

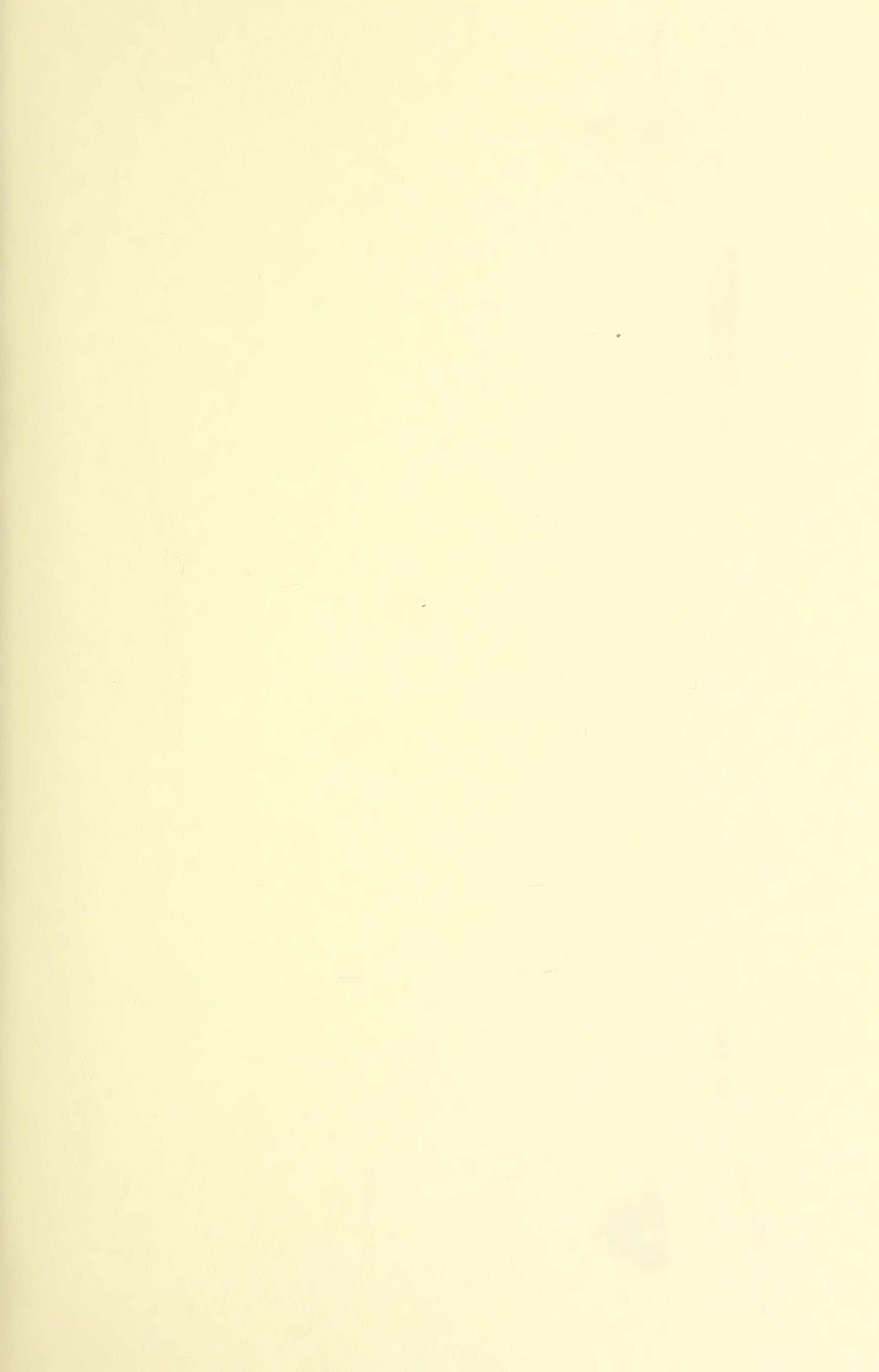




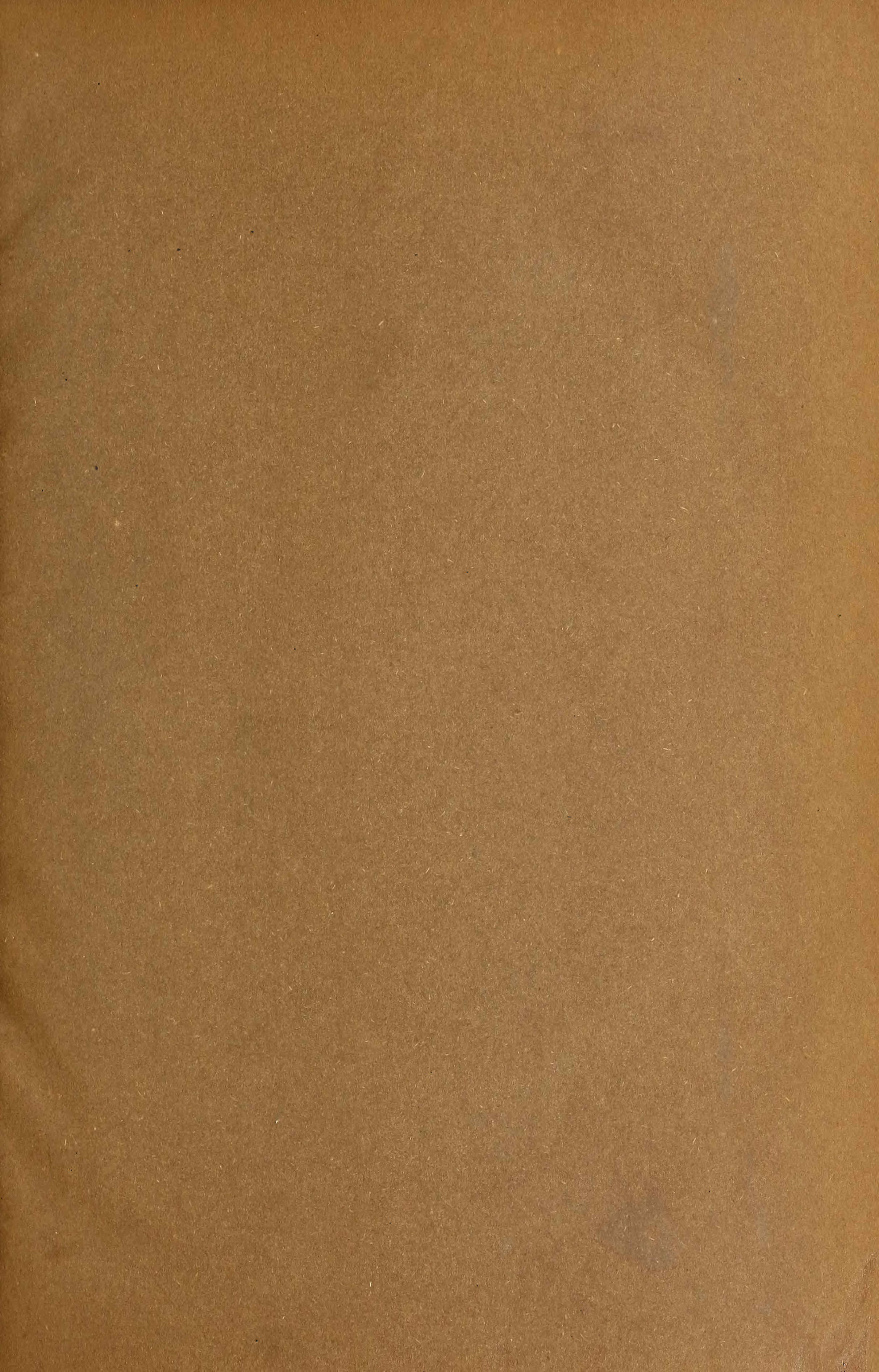
















Jahrbuch

der

Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie

zu

Berlin

für das Jahr

1891.

Band XII.

Berlin.

Im Vertrieb bei der SIMON SCHROPP'schen Hof-Landkartenhandlung
(J. H. NEUMANN).
1893.



Inhalt.

I.

Mittheilungen aus der Anstalt.

Seite

II.

Abhandlungen von Mitarbeitern der Königl. geologischen Landesanstalt.

Abhandlungen von ausserhalb der Königl. geologischen Landesanstalt stehenden Personen.

I.

Mittheilungen aus der Anstalt.



1.

Bericht über die Thätigkeit der Königlichen geologischen Landesanstalt im Jahre 1891.

I. Die Aufnahmen im Gebirgslande.

1. Der Harz.

Im Gebiete des Blattes Harzburg (G. A. 56; 8)[1]) wurde von dem Landesgeologen Professor Dr. LOSSEN der nordwestliche Theil des Oberforsts Harzburg von Gläsekenthale bis zum Forstweg über den Breitenberg aufgenommen und überdies das angrenzende Gebiet des Oberforsts Oker in Voruntersuchung gezogen.

Bezirksgeologe Dr. KOCH führte die Revision der Aufnahmen des verstorbenen Bergraths Dr. VON GRODDECK im Bereiche der Blätter Osterode und Riefensbeck (G. A. 55; 18. 56; 13) weiter und brachte besonders die Untersuchungen über die Lagerungsverhältnisse der Schichten am Bruch- und Ackerberg zum Abschluss. Im Gebiet des Oberharzer Grünsteinzuges wurden darauf einzelne Ergänzungen und Abänderungen ausgeführt, welche durch neuere Aufschlüsse veranlasst waren. Dr. BEUSHAUSEN beutete im Bereich der Blätter Osterode und Riefensbeck (G. A. 55; 18. 56; 13) verschiedene Versteinerungsfundpunkte aus.

2. Am Westrande des Harzes.

Am Westrande des Harzes führte Professor Dr. KLOOS die Aufnahme der Blätter Lamspringe und Hahausen (G. A. 55; 5, 6)

---

[1]) G. A. 56; 8 = Grad-Abtheilung No. 56, Blatt 8.

fort und kartirte namentlich die in der Gegend der Ortschaften Lutter a. B., Nauen und Bodenstein auftretenden Glieder der Trias- und Kreideformation.

Bezirksgeologe Dr. EBERT führte nach Abschluss der Aufnahme des Blattes Gelliehausen (G. A. 55; 35) die Kartirung des Blattes Lindau (G. A. 55; 23) weiter.

Professor Dr. VON KOENEN vollendete unter Mitwirkung des Dr. MÜLLER, welcher die Abgrenzung eines grösseren Theiles der Diluvialschichten ausführte, die Aufnahme des Blattes Nörten (G. A. 55; 22) und setzte die Aufnahme der Blätter Gr.-Freden, Einbeck, Gandersheim, Moringen, Westerhof und Jühnde (G. A. 55; 4, 10, 11, 16, 17 und 33) weiter fort.

3. Thüringen.

Nördlich des Thüringer Waldes brachte Bergingenieur FRANTZEN die Aufnahme des Blattes Kreuzburg (G. A. 55; 60) zum Abschluss und untersuchte in Ergänzung früherer Arbeiten auf dem Blatte Berka (G. A. 56; 55) die Umgebung des Horstberges bei Mihla.

Landesgeologe Dr. BEYSCHLAG vollendete zeitweise in Gemeinschaft mit Dr. ZIMMERMANN und Dr. SCHEIBE die für den Abschluss einer Uebersichtskarte des Thüringer Waldes nothwendigen Revisionen auf den Blättern Schwarza, Suhl und Schleusingen (G. A. 70; 20, 21, 27) und brachte eine zum gleichen Zwecke erforderliche Untersuchung über das Rothliegende des ganzen Waldgebirges zum Abschluss.

Landesgeologe Dr. LORETZ brachte die Aufnahme des östlichen Theiles von Blatt Ilmenau (G. A. 70; 22), sowie die Revision des Blattes Masserberg (G. A. 70; 28) zum Abschluss, ferner beendete derselbe die Aufnahme des Blattes Coburg (G. A. 70; 46) und machte schliesslich noch einige vorläufige Begehungen auf den Blättern Oeslau und Rossach (G. A. 70; 47, 52).

Dr. ZIMMERMANN führte zunächst eine Revision auf dem Blatte Arnstadt (G. A. 70; 10) für die Zwecke der Uebersichtskarte (1 : 100 000) aus; alsdann wurden von demselben Theile der Blätter Crawinkel und Suhl (G. A. 70; 15, 21) einer eingehenden Revision unterworfen; schliesslich kartirte derselbe mit Herrn Professor Dr. LIEBE zusammen einen Theil des Blattes Schleiz. (G. A. 71; 27).

Im Gebiete des Blattes Tambach (G. A. 70; 14) führte Bezirksgeologe Dr. SCHEIBE die Ausscheidung der Tuffe aus den übrigen Sedimenten des Rothliegenden zu Ende, machte in den angrenzenden Gebieten Revisionsbegehungen für die Zwecke der Uebersichtskarte 1 : 100000 und führte in Gemeinschaft mit dem Landesgeologen Dr. BEYSCHLAG, behufs Herstellung einer einheitlichen Gliederung des Rothliegenden Revisionen in der Gegend von Schleusingen (G. A. 70; 27) und auf den Blättern Brotterode, Friedrichroda und Schwarza (G. A. 70; 7, 8, 20) aus.

Im Gebiete des Blattes Wutha (G. A. 70; 1) wurden von Landesgeologen Professor Dr. LOSSEN die Quarz- und Granit-Porphyr-Gänge der Umgebung von Heiligenstein bei Thal untersucht.

In Süd-Thüringen revidirte Dr. PROESCHOLDT einige Theile des Blattes Rodach (G. A. 70; 39) und setzte demnächst die Arbeiten in dem Gebiet der Blätter Sondheim und Ostheim (G. A. 69; 35, 36) fort.

In Ost-Thüringen führt Hofrath Professor Dr. LIEBE die Aufnahme der Blätter Schleiz und Schönbach (G. A. 71; 27, 29) weiter und brachte zum Theil gemeinschaftlich mit Dr. ZIMMERMANN die Untersuchung des ersteren Blattes dem Abschlusse nahe.

4. Die Provinz Hessen-Nassau.

Im Regierungsbezirk Cassel wurde von Professor Dr. BÜCKING die Aufnahme des südlich von der Fulda gelegenen Theiles des Blattes Gersfeld (G. A. 69; 34) nahezu vollendet und die Bearbeitung der Blätter Neuswarts, Kleinsassen und Hilders (G. A. 69; 22, 28, 29) fortgesetzt.

Dr. DENCKMANN führte die Aufnahme des Blattes Frankenau (G. A. 54; 58) weiter fort und nahm gleichzeitig diejenige des angrenzenden Blattes Frankenberg (G. A. 54; 57) in Angriff.

Im Regierungsbezirk Wiesbaden wurde von Professor Dr. HOLZAPFEL die Bearbeitung des rechtsrheinischen Theiles der Blätter St. Goarshausen und Caub (G. A. 67; 51, 57), sowie ferner die Aufnahme des Blattes Algenroth (G. A. 67; 52) vollendet und Begehungen auf den Blättern Weilburg (G. A. 67; 36) Braunfels, Wetzlar und Weilmünster (G. A. 68; 25, 26 und 31) ausgeführt.

5. Die Rheinprovinz.

Im Nahe-Gebiet wurde durch Dr. LEPPLA die Revision des Eruptiv-Gesteins-Gebietes des Blattes Oberstein (G. A. 80; 18) zum Abschluss gebracht und die Aufnahme der Blätter Kirn, Baumholder und Thal-Lichtenberg (G. A. 81; 13, 19 u. 25) in Angriff genommen.

Am Südrande des Rheinischen Schiefergebirges wurden von Professor Dr. LOSSEN von der Ostgrenze des Blattes Oberstein (G. A. 80; 18) bis auf das Blatt Rödelheim in der Wetterau eine Anzahl geologischer Untersuchungen ausgeführt behufs Vervollständigung der petrographischen und stratigraphischen Kenntniss der Gesteine dieser Randzone.

In dem Aufnahmegebiet der Eifel und des Hunsrück wurden von dem Landesgeologen GREBE die Blätter Morbach, Hottenbach, Castellaun, Laubach, Kirchberg und Simmern (G. A. 80; 11, 12. 67; 55, 56. 81; 1, 2) fertig gestellt. Weiter erstreckten sich die Aufnahme-Arbeiten desselben auf die Blätter Mörsdorf, Pfalzfeld (G. A. 67; 49, 50), sowie Gemünden und Monzingen (G. A. 81; 7, 8).

6. Die Provinz Schlesien.

In der Provinz Schlesien vollendete Landesgeologe Dr. DATHE die Kartirung der südlichen Hälfte des Blattes Freiburg (G. A. 75; 12) und die nördliche Hälfte des Blattes Waldenburg (G. A. 75; 18).

II. Die Aufnahmen im Flachlande

unter besonderer Berücksichtigung der agronomischen Verhältnisse.

7. Priegnitz.

Professor Dr. GRUNER brachte das im Vorjahre begonnene Blatt Demertin (G. A. 43; 6) dem Abschluss nahe und führte eine Untersuchung der auf dem nördlich anstossenden Blatte Kolrep (G. A. 26; 60) anstehenden Tertiärpunkte aus.

8. Mittelmark.

Landesgeologe Professor Dr. BERENDT begann in der durch Revisionsreisen nicht in Anspruch genommenen Zeit unter Hülfeleistung des Kulturtechnikers BURCK die Aufnahme der Blätter Hohenfinow, Oderberg, Zehden, Wölsickendorf und Freienwalde (G. A. 45; 10, 11, 12, 16, 17).

Landesgeologe Dr. WAHNSCHAFFE führte eine Schlussrevision des Blattes Straussberg (G. A. 45; 28) aus, stellte unter Hülfeleistung des Kulturtechnikers REIMANN die Kartirung des Blattes Prötzel (G. A. 45; 22) fertig und begann die Aufnahme der Blätter Möglin und Müncheberg (G. A. 45; 23, 29).

Bezirksgeologe Dr. SCHRÖDER kartirte die Umgebung des Paarstein-Sees auf den Blättern Gr.-Ziethen, Stolpe, Hohenfinow und Oderberg (G. A. 45; 4, 5, 10, 11).

9. Vorpommern u. Uckermark.

Dr. LATTERMANN führte die Aufnahme des Blattes Hohenholz (G. A. 28; 42) nahezu zu Ende. Derselbe verliess die Anstalt am 30. Juni v. J. um in einen neuen Wirkungskreis in Norwegen einzutreten.

Dr. MÜLLER begann die Aufnahme des Blattes Woltin (G. A. 29; 44) und führte dieselbe bis auf eine Schlussbegehung zu Ende.

Dr. BEUSHAUSEN vollendete die Aufnahme des westlich der Oder belegenen Theiles des Blattes Greifenhagen (G. A. 29; 43) und begann die Aufnahme der Blätter Polssen und Passow (G. A. 28; 52, 53).

10. Rügen.

Professor Dr. SCHOLZ setzte die Kartirung der Blätter Wiek, Trent und Gingst (G. A. 10; 2, 4, 10) fort.

11. Hinterpommern.

Landesgeologe Dr. KEILHACK vollendete die Aufnahme der Blätter Klanin und Kurow (G. A. 14; 35, 36), ferner unter Hülfeleistung des Kulturtechnikers BALDUS das Blatt Alt-Zowen (G. A. 14; 30) und einen Theil des Blattes Sydow (G. A. 14; 37).

12. Westpreussen.

Professor Dr. JENTZSCH beendete das im Vorjahre begonnene Blatt Freistadt (G. A. 33; 24) und begann die Aufnahme des Blattes Niederzehren (G. A. 33; 23).

13. Ostpreussen.

Dr. KLEBS begann die Kartirung der Blätter Dönhofstädt und Lamgarben (G. A. 18; 48, 54) und führte eine eingehende Revision des Blattes Landskron (G. A. 18; 46) zur Uebertragung der früheren Aufnahmen auf die neue topographische Grundlage aus.

Stand der Publicationen.

Im Laufe des Jahres sind zur Publication gelangt:

A. Karten.

1. Lief. XLI, enthaltend die Blätter Marienberg, Rennerod, Selters, Westerburg, Mengerskirchen, Montabaur, Girod, Hadamar . . .	8	Blätter.
2. Lief. XLIV, enthaltend die Blätter Coblenz (Niederlahnstein), Ems, Schaumburg, Dachsenhausen, Rettert	5	»
3. Lief. L, enthaltend die Blätter Bittburg, Landscheid, Welschbillig, Schweich, Trier, Pfalzel	6	»
4. Lief. LIV, enthaltend die Blätter Plaue, Brandenburg a/H., Gr.-Kreutz, Gr.-Wusterwitz, Göttin, Lehnin, Glienicke, Golzow, Damelang	9	»
zusammen	28	Blätter.
Es waren früher publicirt	246	»
Mithin sind im Ganzen publicirt . . .	274	Blätter.

Was den Stand der noch nicht publicirten Kartenarbeiten betrifft, so ist derselbe gegenwärtig folgender:

1. In der lithographischen Ausführung sind noch beendet:

Lief. LI, Gegend von Oberweiss (nordwestlich von Trier)	4	»
Lief. LIII, Gegend von Eberswalde . .	6	»
Lief. LV, Gegend von Stadt Ilm . . .	6	»
Lief. LVI, Gegend von Hildburghausen .	4	»
zusammen	20	Blätter.

Die Veröffentlichung dieser Blätter wird binnen Kurzem erfolgen.

2. In der lithographischen Ausführung begriffen sind:

Lief. XLVI, Gegend von Birkenfeld . .	6	»
Lief. LII, Gegend von Halle a/S. . . .	7	»
Lief. LVII, Gegend von Waltersdorf .	4	»
Latus	37	Blätter.

	Transport	37 Blätter.
	Lief. LVIII, Gegend von Templin . . .	8 »
	Lief. LIX, Gegend von Bublitz . . .	9 »
3.	In der geologischen Aufnahme fertig, jedoch noch nicht zur Publication in Lieferungen abgeschlossen	151 »
4.	In der geologischen Bearbeitung begriffen .	152 »
	Einschliesslich der publicirten Blätter in der Anzahl von	274 »
	sind demnach im Ganzen bisher zur Untersuchung gelangt	631 Blätter.

Ausserdem ist eine geologische Uebersichtskarte und eine Höhenschichtenkarte vom Thüringer Wald im Maassstabe 1 : 100000 in der Vorbereitung begriffen.

Ein Blatt zur von Dechen'schen geologischen Karte der Rheinprovinz und Westfalen im Maassstabe 1 : 80000 (Blatt Waldeck-Cassel) befindet sich noch in der lithographischen Ausführung.

B. Abhandlungen und Jahrbuch.

1. Band IX, Heft 3. F. Frech, Die devonischen Aviculiden. Ein Beitrag zur Systematik und Stammesgeschichte der Zweischaler. Hierzu ein Atlas.
2. Band X, Heft 3. A. von Koenen, Das norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna. Lief. III: Naticidae, Pyramidellidae, Eulimidae, Cerithidae, Turritellidae. Mit 13 Tafeln.
3. Neue Folge. Heft 5. Cl. Schlüter, Die regulären Echiniden der norddeutschen Kreide. II. Cidaridae. Salenidae. Mit 14 Tafeln.

Debit der Publicationen.

Nach dem Berichte für das Jahr 1890 betrug die Gesammtzahl der im Handel debitirten Kartenblätter . . 23 236 Blätter.

Im Jahre 1891 wurden verkauft:

von	Lief.	I,	Gegend	von	Nordhausen . .	29 Bl.
»	»	II,	»	»	Jena	25 »
»	»	III,	»	»	Bleicherode . .	5 »
»	»	IV,	»	»	Erfurt	10 »
»	»	V,	»	»	Zörbig	6 »
»	»	VI,	»	»	Saarbrücken I. Theil . .	23 »
»	»	VII,	»	»	II. » . .	35 »
»	»	VIII,	»	»	Riechelsdorf .	12 »
»	»	IX,	»	des	Kyffhäusers . .	52 »
»	»	X,	»	von	Saarburg . . .	1 »
»	»	XI,	»	»	Nauen a/S. . .	9 »
»	»	XII,	»	»	Naumburg a. S. .	18 »
»	»	XIII,	»	»	Gera	23 »
»	»	XIV,	»	»	Berlin Nordwesten	6 »
»	»	XV,	»	»	Wiesbaden . .	63 »
»	»	XVI,	»	»	Mansfeld . . .	13 »
»	»	XVII,	»	»	Triptis	10 »
»	»	XVIII,	»	»	Eisleben . . .	15 »
»	»	XIX,	»	»	Querfurt . . .	28 »
»	»	XX,	»	»	Berlin Süden . .	27 »
»	»	XXI,	»	»	Frankfurt a. M. .	34 »
»	»	XXII,	»	»	Berlin Südwesten	12 »
»	»	XXIII,	»	»	Ermschwerd . .	11 »
»	»	XXIV,	»	»	Tennstedt . . .	6 »
»	»	XXV,	»	»	Mühlhausen . .	2 »
»	»	XXVI,	»	»	Berlin Südosten .	13 »
»	»	XXVII,	»	»	Lauterberg a. Harz	16 »
»	»	XXVIII,	»	»	Rudolstadt . .	22 »
»	»	XXIX,	»	»	Berlin Nordosten	10 »

536 Blätter.

Latus 23 772 Blätter.

Transport 23 772 Blätter.

von Lief.	XXX,	Gegend von	Eisfeld in Thür.	41 Bl.	
»	» XXXI,	» »	Limburg . .	44 »	
»	» XXXIII,	» »	Schillingen . .	18 »	
»	» XXXIV,	» »	Lindow . . .	3 »	
»	» XXXVI,	» »	Hersfeld . . .	17 »	
»	» XXXVII,	» »	Meiningen . .	49 »	
»	» XXXVIII,	» »	Stendal . . .	4 »	
»	» XXXIX,	» »	Gotha . . .	54 »	
»	» XL,	» »	Saalfeld i. Thür.	47 »	
»	» XLI,	» »	Selters . . .	298 »	
»	» XLII,	» »	Tangermünde .	19 »	
»	» XLIII,	» »	Marienwerder .	1 »	
»	» XLIV,	» »	Coblenz . . .	185 »	
»	» XLV,	» »	Melsungen . .	105 »	
»	» XLVII,	» »	Heilsberg . .	170 »	
»	» XLVIII,	» »	Burg	181 »	
»	» XLVIX,	» »	Bieber . . .	148 »	
					1 384 »

so dass im Ganzen durch den Verkauf debitirt sind: 25 156 Blätter.

Von den sonstigen Publicationen sind verkauft worden:

Abhandlungen.

Band I, Heft 1.	(Eck, Rüdersdorf)	3	Exempl.
» » » 2.	(Schmidt, Keuper des östlichen Thüringens)	3	»
» » » 4.	(Meyn, Insel Sylt)	2	»
» II, » 2.	(Orth, Rüdersdorf und Umgegend)	3	»
» » » 3.	(Berendt, der Nordwesten v. Berlin)	1	»
» III, » 2.	(Laufer u. Wahnschaffe, Bodenuntersuchungen)	1	»
» » » 3.	(Meyn, Schleswig-Holstein) . . .	8	»
» V, » 2.	(Weiss, Steinkohlen-Calamarien II)	1	»
» » » 3.	(Laufer, die Werder'schen Weinberge)	1	»

Band V, Heft 4. (LIEBE, Ostthüringen) . . . . . . 3 Exempl.
» VI, » 1. (BEUSHAUSEN, Spiriferensandstein) . 1 »
» VII, » 2. (BERENDT, Märkisch-Pommersches Tertiär) . . . . 3 »
» VIII, » 1. (Geologische Karte von Berlin und Umgegend) . . . . 2 »
» » » 3. (FRECH, Umgegend von Haiger) . 3 »
» » » 4. (SCHLÜTER, Anthozoen) . . . . 1 »
» IX, » 1. (EBERT, Echiniden) . . . . . . 4 »
» » » 2. (CASPARY, Fossile Hölzer) . . . 4 »
» » » 3. (FRECH, Aviculiden) . . . . . 32 »
» X, » 1. (VON KOENEN, Unter-Oligocän) Lief. I . . . . 2 »
» » » 2. Lief. II . . . . 5 »
» » » 3. Lief. III . . . . 34 »
Neue Folge. Heft 1. (KAYSER, Fauna des Hauptquarzits) . . . . . . 2 »
» » » 3. (BEISSEL, Foraminiferen) . . 4 »
» » » 5. (SCHLÜTER, die regulären Echiniden) . . . . . . 35 »

Ferner:

Jahrbuch für 1883 . . . . 2 Exempl.
» » 1884 . . . . 2 »
» » 1885 . . . . 4 »
» » 1887 . . . . 2 »
» » 1888 . . . . 6 »

Geologische Uebersichtskarte des Harzgebirges . . 4 »
Höhenschichtenkarte des Harzes . . . . 2 »
WEISS, Flora der Steinkohlenformation . . . . . 13 »
Geologische Karte von Thale . . . . 3 »
» » der Stadt Berlin . . . . . . 18 »

2.
Arbeitsplan der Königlichen geologischen Landesanstalt für das Jahr 1892.

I. Die Aufnahmen im Gebirgslande.

1. Der Harz und seine Umgebung.

Landesgeologe Professor Dr. LOSSEN wird die Bearbeitung des Blattes Harzburg (G. A. 56; 8)[1]) fortsetzen.

Bezirksgeologe Dr. KOCH wird die Aufnahme des alten Gebirges im Gebiete der Blätter Seesen und Osterode (G. A. 55; 12, 18) fortsetzen.

Die beiden Vorgenannten werden gemeinsam einige Begehungen im Unterharz ausführen zum Zweck der Vergleichung dortiger Verhältnisse mit dem Oberharz und zur Erlangung eines abschliessenden Urtheils über die Gliederung der älteren Schichten des Harzgebirges.

Dieselben werden ferner eine gemeinsame Untersuchung des Versteinerungs-Fundpunktes im Klosterholz bei Ilsenburg unternehmen.

Dr. BEUSHAUSEN wird in Ergänzung seiner vorjährigen ähnlichen Arbeiten einige petrefactenreiche Stellen bei Buntenbock ausbeuten und untersuchen.

Bezirksgeologe HALFAR wird einige kleine Ergänzungen seiner früheren Aufnahmen der Blätter Goslar und Zellerfeld (G. A. 56; 1, 7)

[1]) G. A. 56; 8 = Grad-Abtheilung 56, Blatt No. 8.

bewirken und damit die Bearbeitung derselben zum endgültigen Abschluss bringen.

Im nördlichen Vorlande des Harzes wird Professor Dr. DAMES die Aufnahme des Blattes Wegeleben (G. A. 56; 12) vollenden und diejenige des Blattes Ballenstedt (G. A. 56; 18) revidiren.

Westlich des Harzes wird Professor Dr. KLOOS die Bearbeitung der Blätter Lamspringe und Hahausen (G. A. 55; 5, 6) fortsetzen und den ausserhalb des Harzgebirges belegenen Antheil derselben zum Abschluss bringen.

Professor Dr. VON KOENEN wird seine bisherigen Aufnahmen westlich des Harzes auf den Blättern Gr. Freden, Einbeck, Gandersheim, Moringen, Westerhof und Jühnde (G. A. 55; 4, 10, 11, 16, 17, 33) fortsetzen.

Bezirksgeologe Dr. EBERT wird die Aufnahme des Blattes Lindau (G. A. 55; 23) weiterführen.

Dr. MÜLLER wird das Diluvium des Blattes Moringen (G. A. 55; 16) bearbeiten.

2. Thüringen.

Im Thüringer Walde wird Landesgeologe Dr. BEYSCHLAG die zur Herstellung einer Erläuterung zu der im Druck befindlichen Uebersichtskarte des Thüringer Waldgebirges erforderlichen Begehungen ausführen. Derselbe wird ferner die Revisionsaufnahmen in den paläozoischen Theilen der Blätter Schwarza und Schleusingen (G. A. 70; 20, 27) beenden und sofern Zeit bleibt, die Aufnahmen der Blätter Eisenach und Salzungen (G. A. 69; 6, 12) abschliessen.

Bezirksgeologe Dr. SCHEIBE wird im Anschluss an eine Revision des südlichsten Theiles von Blatt Tambach (G. A. 70; 14) den nördlichsten Theil des Blattes Schwarza revidiren. Ausserdem wird derselbe die zur Abfassung einer Erläuterung zum Blatte Friedrichsroda (G. A. 70; 8) noch erforderlichen Begehungen ausführen.

Dr. ZIMMERMANN wird die vorjährigen Revisionen der Blätter Suhl und Crawinkel (G. A. 70; 15, 21) zum Abschluss bringen und die Nordostecke von Blatt Schwarza (G. A. 70; 20) revidiren.

Im nördlichen Vorlande des Thüringer Waldes wird Dr. ZIMMERMANN einige vergleichende Begehungen im Triasgebiet der Blätter Wutha und Fröttstedt (G. A. 70; 1, 2) vornehmen.

Bergingenieur FRANTZEN wird seine Aufnahme der Blätter Treffurt und Kreuzburg (G. A. 55; 54, 60) abschliessen.

Südlich des Thüringer Waldes wird Dr. PROESCHOLDT die Aufnahme der Blätter Sondheim und Ostheim (G. A. 69; 35, 36) zum Abschluss bringen.

Landesgeologe Dr. LORETZ wird im Anschluss an seine bisherigen Arbeiten bei Coburg den thüringischen Antheil der Blätter Oeslau, Steinach und Rossach (G. A. 70; 47, 48, 52) bearbeiten.

Im südöstlichen Thüringen wird Hofrath Professor Dr. LIEBE in Gemeinschaft mit Dr. ZIMMERMANN nach Vollendung des Blattes Schleiz (G. A. 71; 27), die Aufnahme der Blätter Mielesdorf und Schönbach (G. A. 71; 28, 29) weiter führen und auf den südlich anstossenden Blättern Hirschberg und Gefell (G. A. 71; 33, 34) die zum Anschluss an jene ersteren Blätter nothwendigen Grenzpartien kartiren.

3. Provinz Hessen-Nassau und Rhöngebiet.

Im Regierungsbezirk Cassel wird Professor Dr. KAYSER die Aufnahme der Blätter in der weiteren Umgebung von Marburg fortsetzen und die südliche Hälfte des Blattes Herborn (G. A. 67; 24) aufnehmen.

Dr. DENCKMANN wird im Kellerwaldgebiet die Kartirung der Blätter Frankenberg und Frankenau (G. A. 54; 57, 58) abzuschliessen suchen und diejenige von Blatt Kellerwald (G. A. 54; 59) fortsetzen.

In der Rhön wird Professor Dr. BÜCKING die Aufnahme des Blattes Gersfeld (G. A. 69; 34) abzuschliessen suchen und die Bearbeitung der Blätter Neuswarts, Kleinsassen und Hilders (G. A. 69; 22, 28, 29) fortsetzen.

Im Regierungsbezirk Wiesbaden wird Professor Dr. HOLZAPFEL zunächst das linksrheinische Gebiet des Blattes St. Goarshausen (G. A. 67; 51) aufnehmen und seine Arbeiten auf

den Blättern Weilburg (G. A. 67; 36), Braunfels, Wetzlar und Weilmünster (G. A. 68; 25, 26, 31) fortsetzen.

4. Rheinprovinz.

Im Nahegebiet wird Dr. LEPPLA die Bearbeitung der Blätter Kirn, Baumholder und Thallichtenberg (G. A. 81; 13, 19, 25) fortsetzen.

Landesgeologe Dr. GREBE wird nach Fertigstellung der Blätter Schönberg und Morscheid (G. A. 80; 16, 17) die Aufnahme der Blätter Mürlenbach, Waxweiler und Malberg (G. A. 66; 50, 55, 56) zum Abschluss bringen und die Arbeiten auf den Blättern Reuland, Habscheid, Dahnen, Neuerburg (G. A. 65; 53, 54, 59, 60) und Schönecken (G. A. 66; 49) fortsetzen bezw. beginnen.

5. Provinz Schlesien.

Landesgeologe Dr. DATHE wird die Aufnahme der Blätter Landeshut und Waldenburg (G. A. 75; 17, 18) fortsetzen.

Bezirksgeologe HALFAR wird, falls seine sonstigen Arbeiten Zeit lassen, die Aufnahme des Blattes Ruhbank (G. A. 75; 11) beginnen.

II. Die Aufnahmen im Flachlande unter besonderer Berücksichtigung der agronomischen Verhältnisse.

6. Mittelmark.

Landesgeologe Professor Dr. BERENDT wird unter Hülfeleistung des Culturtechnikers BURCK die Aufnahme der Blätter Hohenfinow, Oderberg und Zehden fortsetzen (G. A. 45; 10—12) und daneben die nöthigen Revisionsreisen in die übrigen Arbeitsgebiete des Flachlandes ausführen.

Landesgeologe Dr. WAHNSCHAFFE wird unter Hülfeleistung des Culturtechnikers REIMANN die Aufnahme der Blätter Möglin und Müncheberg zu Ende führen und sodann auf Blatt Trebnitz übergehen (G. A. 45; 23, 29, 30).

Bezirksgeologe Dr. SCHRÖDER wird die Bearbeitung des Blattes Gr. Ziethen zum Abschluss bringen, diejenige von Hohenfinow bis zu der mit Professor Dr. BERENDT vereinbarten Grenze fortführen und sodann auf Blatt Oderberg übergehen (G. A. 45; 4, 10, 11).

7. Uckermark und Vorpommern.

Dr. BEUSHAUSEN wird die Aufnahme des Blattes Polssen (G. A. 28; 52) bewirken und daneben einige noch erforderliche Revisionen auf den Blättern Hohenholz und Gerswalde ausführen (G. A. 28; 42, 51, 52). Sodann wird derselbe das im Vorjahre von dem aus der Anstalt ausgeschiedenen Dr. LATTERMANN in der Aufnahme nicht zu Ende geführte Blatt Colbitzow zum Abschluss bringen (G. A. 29; 37).

Dr. MÜLLER wird zunächst den östlich der Oder gelegenen Theil des Blattes Greiffenhagen fertigstellen und sodann die Aufnahme der Blätter Fiddichow und Bahn beginnen (G. A. 29; 43, 49, 50).

Dr. GAGEL wird die Aufnahme der Blätter Uchtdorf und Wildenbruch in Angriff nehmen (G. A. 29; 55, 56).

Dr. ZEISE wird nach stattgefundener Einführung in die Aufnahmethätigkeit innerhalb des Blattes Zehden (G. A. 45; 12) unter besonderer Leitung des Professors Dr. BERENDT die Aufnahme der Blätter Thomsdorf und Gandenitz beginnen (G. A. 28; 43, 49).

8. Priegnitz.

Professor Dr. GRUNER wird nach Abschluss des Blattes Demertin die Aufnahme des Blattes Lohm beginnen und möglichst zu Ende führen (G. A. 43; 6, 12).

Dr. KLOCKMANN wird Blatt Kyritz beenden und sodann eine Schlussbegehung der Blätter Tramnitz, Neu-Ruppin, Wusterhausen, Wildberg und Fehrbellin hinsichts der Abtrennung des altmärkischen Rothen Diluvialmergels ausführen (G. A. 44; 1—3 und 7—9).

9. Hinterpommern.

Landesgeologe Dr. KEILHACK wird das Blatt Sydow beenden und sodann mit Hülfe des Culturtechnikers BALDUS die Aufnahme der Blätter Pollnow, Wussow und Zirchow beginnen (G. A. 14; 44, 45, 51, 57).

10. Westpreussen.

Professor Dr. JENTZSCH wird die Bearbeitung des Blattes Niederzehren ausführen und sodann diejenige von Lessen und Schwenten beginnen (G. A. 33; 23, 29, 30).

11. Ostpreussen.

Dr. KLEBS wird zunächst die Aufnahme der Blätter Dönhofstedt und Lamgarben beenden und sodann nach einer Instructionsreise durch die zwischenliegenden Blätter die Bearbeitung der Blätter Gr. Schöndamerau, Theerwisch und Rabienten (G. A. 35; 22—24) beginnen.

Ausser den oben angegebenen Kartirungsarbeiten werden behufs Vervollständigung der Geschiebesammlung des geologischen Landesmuseums Bezirksgeologe Dr. SCHRÖDER in dem Gebiete zwischen Frankfurt a/O., Bentschen, Wollstein und Crossen a/O., Dr. MÜLLER in demjenigen zwischen Hannover, Verden, Uelzen und Lehrte Aufsammlungen von Geschieben vornehmen.

3.
Mittheilungen der Mitarbeiter der Königlichen geologischen Landesanstalt über Ergebnisse der Aufnahmen im Jahre 1891.

Mittheilung des Herrn K. A. Lossen über geologische Aufnahmen im nordwestlichen Antheile des Blattes Harzburg.

Die auf dem Schmalenberge und Breitenberge in weiter Ausdehnung herrschenden, zwei grössere geschlossene Massen zusammensetzenden antegranitischen paläovulcanischen Eruptivgesteine treten in der Gegend zwischen dem Gabbro des Radauthales und dem Oker-Granit am auffälligsten hervor. Sie gelten als eine wiederholte Auffaltung der weiter gegen SW. im Oberharze unter dem Namen des Osterode-Polsterberger Diabas-Zuges bekannten Eruptivmassen, haben aber, da sie in ihrer ganzen Verbreitung innerhalb des Contacthofs der Eugranite stehen, eine, im Allgemeinen von SW. nach NO. gesteigerte Umwandlung erlitten, die sehr hochgradig endet, so dass eine innere Gliederung der Massen bisher noch nicht im Einzelnen durchgeführt ist. Die Darstellung auf der Geognostischen Uebersichtskarte des Harzgebirges (1 : 100000) beruht auf vorläufigen, an einzelnen Handstücken ausgeführten petrographischen Untersuchungen, so dass sie voraussichtlich bei der Detailkartirung eine Berichtigung erfahren wird. Immerhin lässt sich bereits so viel erkennen, dass nicht allein Diabase vorhanden sind, sondern

auch, in Uebereinstimmung mit den mittel- bis oberdevonischen Eruptivmassen der Elbingeröder Mulde, paläovulcanische Syenitporphyre oder Orthophyre. Die diesjährige Begehung dieser antegranitischen Eruptivgesteine beschränkte sich auf die Nordwestabdachung des Breitenbergs. Hier herrschen durchweg Diabase vor, welche eine Neigung zur Variolitenbildung bekunden, eine Structur, die schon sehr frühzeitig aus der Harzburger Gegend erwähnt wird und auch im metamorphosirten Zustande oft sehr deutlich hervortritt. Da die Variolen relativ reicher an Kalknatronfeldspath sind, als die Hauptmasse des Gesteins, so walten an ihrer Stelle vorwiegend kalksilicathaltige Neubildungen vor, während Amphibol und Biotit umgekehrt vorzugsweise ausserhalb der Variolen angetroffen werden.

Wie ich vor Jahren schon gezeigt habe und wie die Untersuchungen v. Groddeck's und Max Koch's bestätigt haben, macht sich die Variolit-Structur einseitig in den hangenden jüngsten Diabasen des Osterode-Polsterberger Diabas-Zugs geltend. Legt man diese Erfahrung zunächst als Maassstab an, so würde man auch bei Harzburg im variolitischen Diabas das relativ jüngste Glied der Eruptivdecken zu erblicken haben, das nach Max Koch als oberdevonisch anzusprechen sein würde.

Für eine solche Auffassung spricht, dass im westlichen Antheil der Forstparcelle No. 87 nördlich vom Kammweg über den Breitenberg Culmkieselschiefer-Hornfels in Klippen ansteht, deren Gesammtheit mit den in ihrer Umgebung ausgerodeten Lesestücken eine Mulde über dem variolitischen Diabas dieses Forstortes darstellt, welche gegen ONO. aushebt. Nördlich von dem den Nordflügel dieser Mulde unterteufenden Diabas bemerkt man dagegen an und unter dem neuen Forstabfuhrweg, der die Grenze der Forstparcellen No. 87 und 89 bezeichnet, Mandelsteine mit Granat und grösseren Partieen marmorartig-späthigen Kalkes und damit anscheinend verflösst ein porphyrisches Eruptivgestein, welches durch rectanguläre Feldspath-Krystalle bezw. Pseudomorphosen darnach, sein porphyrisches Ansehen erhält. Diese Mandelsteine und ihr Begleiter unterteufen ihrerseits ganz deutlich den über und im Weg an-

stehenden variolitischen Diabas, örtlich ist ein ganz schmales Mittel von Schieferhornfels als Grenzscheide zwischen den zwei Eruptivdecken zu erkennen. Der Mandelstein reicht bis auf den Granit, der im Hang nach dem Bleichethal noch oberhalb der zur Stiefmutter führenden Hauptfahrstrasse ansteht und die ihm aufruhenden Gesteine abschneidet. In diesen Mandelsteinen und dem porphyrischen Gestein, deren nähere Bestimmung weiteren vergleichenden mikroskopischen Untersuchungen vorbehalten bleiben muss, liegt demnach sichtlich ein relativ älteres, vielleicht mitteldevonisches, Glied des Breitenberger Eruptivdecken-Massivs vor.

Nordwestlich von den zusammenhängenden Eruptivmassen des Breitenbergs folgen metamorphosirte Culm-Schichten; bis zum Gläsekenthale herrschen dieselben unter den Sedimenten allein. Zahlreiche Aufschlüsse im Kieselschiefer-Hornfels, der grösstentheils in der feinkörnigen bis zuckerkörnigen quarzitähnlichen Umbildungsweise erscheint, lassen erkennen, dass eine wiederholte Faltung die Basis des Culms mehrfach hervorhebt; damit in Einklang steht die Vertheilung von relativ schmal zu Tag ausstreichenden Diabas-Massen auf mehrere Ausstriche innerhalb des Culmgebietes; man darf darin wohl das Auftauchen der oberdevonischen Eruptivdecke erblicken, soweit nicht etwa einzelne Vorkommen dem Culm angehören. Zwischen solchen Auffaltungen oder Hervorhebungen der relativ älteren Culmschichten oder der Unterlage derselben stehen Culmschieferhornfelse oder Culmgrauwackenschieferhornfelse an, welche wohl am richtigsten als die Fortsetzung der Posidonomyen-Schichten aufgefasst werden, die südwestlich vom Okergranit im Okerthale und seinen Zuflüssen zu beobachten sind. Deutliche Culmgrauwacken scheinen sich auf die NO.-, NW.- und N.-Seite des Papenbergs zu beschränken, also auf das Harzburg zugekehrte Nordostende des devonischen Eruptivmassivs des Breitenbergs. Um so auffälliger ist ihr Vorkommen in der Rofkammer südlich und südwestlich vom Oker-Forsthause, was bereits Max Koch sehr befriedigend durch eine Verwerfung längs eines der SO.-NW. streichenden Quarz-Gänge erklärt

hat. Der ausgezeichnetste dieser Quarz-Gänge ist der, welcher den Elfenstein im gleichnamigen Forstorte zusammensetzt, darüber hinaus aber auf der ganzen Erstreckung vom Gläsekenthal bis zum Bleichethal in westnordwest-ostsüdöstlicher Richtung bekannt war, wie aus der Uebersichtskarte zu ersehen ist. Nach Max Koch würde der Quarzgang im Gläsekenthal eine kleine Verschiebung der Streichlinie erleiden, um alsdann in westlicher Richtung bis auf das angrenzende Blatt Zellerfeld fortzusetzen; thatsächlich wird der Gang auf dem Westufer des Gläsekenthals, dem Elfenstein gegenüber abgebaut und lässt sich auch auf dem Gläseken- und Goldberge und im oberen Schlackenthale nachweisen, so dass Koch's Darstellung richtig sein dürfte. Aber auch gegen Harzburg hinzu erreicht derselbe Quarzgang keineswegs bereits am Bleichethal seine Endigung: er erleidet nur zufolge der Erosion eine Unterbrechung zu Tage, lässt sich aber etwas weiter gegen O. aus dem Chausseegraben der am Waldrand entlang führenden Fahrstrasse bergan zur Chaussee Harzburg-Stiefmutter und von da weiter aufwärts durch die Nordostecke des Breitenbergs gegen das Joch zwischen diesem letzteren und dem Papenberg hin verfolgen und aller Wahrscheinlichkeit nach noch weiter gegen SO. Wenigstens kann die Verwerfungskluft, welche durch den Quarzgang erfüllt wird, hier noch nicht endigen, da gerade hier neben dem am Wege aufgeschlossenen Gange einerseits Culmgrauwacken, andererseits die oberdevonischen Eruptivgesteine anstehen. Am Elfenstein setzt der Gang nicht durch so verschiedenalterige Formationsglieder zwischendurch; doch stehen auch hier nördlich des Ganges die unteren Culmschichten mit Diabasen an, während südlich solche ohne Diabase angrenzen; mehr noch ist der Verwerfungseffect hier daraus zu erkennen, dass die Südseite des Elfensteins von einer Zone begleitet wird, innerhalb derer die Streichen der Schichten und der Diabase von SO. nach NW. oder OSO. nach WNW. gerichtet sind, während nördlich des Quarzganges umgekehrt aus SW. nach NO. gerichtete Streichen herrschen. Ungefähr 800 Meter südsüdwestlich vom Elfenstein streicht ein zweiter Quarzgang von geringerer Mächtigkeit und Erstreckung über die Höhe

zwischen dem Bleichethal und dem Bernersthal SO.—NW., also etwas steiler, als der Elfenstein-Gang.

Diesen Richtungen, der aus SO. gegen NW. und besonders der aus OSO. nach WNW., folgen auch die meisten der zahlreichen eugranitischen, besonders Granit-Gänge, welche das Culmschiefergebiet zwischen dem Breitenberge und der Stiefmutter, bezw. dem Röhrtanz, also den Höhen auf der Wasserscheide zum Oker-Thal, durchschneiden. Es ist schon früher ausgeführt worden, dass der Granit des Okerthales und die mit ihm in Zusammenhang stehenden Gänge, deren östlichere Gruppe das hier beschriebene Gebiet durchzieht, unter petrographischen, wie auch nach tektonischen und chorographischen Gesichtspunkten nur als Fortsetzung der Gabbro-Granit-Zone im Brocken-Massiv aufgefasst werden könne. Dieser Auffassung hat sich auch MAX KOCH in seinem Specialbericht über die westliche Hälfte des Oker-Granits angeschlossen. Die diesjährige Kartirung der östlichen Hälfte bringt neue gewichtige Belege dafür. Aus der soeben hervorgehobenen herrschenden hercynischen Richtung der eugranitischen Gänge allein würde die Zugehörigkeit des Oker-Granits zur Gabbro-Granit-Zone noch nicht gefolgert werden können, da diese Richtung nicht nur diejenige dieser letzteren Zone, sondern auch die des Ilsensteiner Granits ist. Darum ist es von besonderem Interesse, dass gerade die östlichste, also dem Ilsensteiner, wie dem Gabbro-Granit zunächst auftretende Gangstockmasse des Okergranits, die in der Nähe des Zusammenflusses des Born- und des Bleichethales ansteht, einen über $1/2$ Kilometer langen Gang in hor. 11 gegen SSO. aussendet, d. h. in derselben Stunde, welche ich in meinem Jahresberichte im Jahrbuch für 1888, S. XXXI, als die mittlere Streichrichtung der Granit-Gänge im Gabbro zwischen Ecker und Radau, sowie überhaupt zwischen der Gabbro-Granit-Zone des Brocken-Massivs und dem Oker-Granit nachgewiesen habe. Es ist dies zugleich der einzige zum Oker-Granit zählende Gang, welcher die Diabasdecken des Breitenbergs auf längere Erstreckung bis über die Kammlinie des Berges hinaus durchsetzt. Die südliche Endigung ist noch nicht genau bekannt, einstweilen wurde der

Gang bis nahe vor das Schniggenloch verfolgt, wo er den Pflanzcamp auf der Grenze der Forstparcellen 87 und 86 durchschneidet. Auch seine petrographische Beschaffenheit ist bemerkenswerth, insofern der Granit in der schmalen Gangspalte in porphyrischer Facies als Quarzporphyr mit (z. Th. wenigstens) ganz ausgezeichnet pegmatophyrischer Grundmasse und aus blumig-blätterigem Mikro-Schriftgranit zusammengesetzten Sphärolithen erstarrt ist. Eine zweite porphyrisch verdichtete Apophyse läuft von demselben kleinen Granit-Stock zwischen dem Bleiche- und Bornthal in entgegengesetzter nordwestlicher Richtung im linken Thalhange des letztgenannten Thals südlich von dem grossen Quarzgang auf den Elfenstein hinzu. Derartig hochgradige Verdichtungen, die an den Bodegang und mehr noch an die Ausläufer des Ilsenstein-Granits zwischen Ilsenburg und Hasserode und aus der Umgebung der Kattenäse erinnern, sind im Harzburger Gabbro-Revier und dem sich daran anschliessenden Gebiete des Oker-Granits bis auf ganz geringfügige Massen (Winterberg bei Harzburg, unter der Ziegenrückenklippe bei Oker) anderweitig nicht bekannt geworden.

Der Granit (Granitit), welcher diese porphyrischen Ausläufer entsendet, ist im frischen Zustande aus weissem Feldspath, vorwiegend Orthoklas, grauem bis wasserhellem Quarz und tiefdunkelbraunem Biotit zusammengesetzt, wozu sich noch Magnetit, Apatit und Zirkon in untergeordneten Mengen gesellen, welche das Mikroskop erst recht erkennen lässt. Oertlich fehlen Schörl und Granat als Uebergemengtheile nicht, besitzen indessen nur den Werth von accessorischen, keineswegs regelmässigen Gemengtheilen. Die Structur ist bald rein eugranitisch, bald neigt sie zur Mikropegmatitstructur, die indessen nicht sehr auffällig hervortritt. Das Gestein gleicht ebenso sehr manchen in der Westhälfte des Okergranits auftretenden, als den Graniten aus der weiteren Umgebung der Steinernen Renne, namentlich den am unteren Ende der Wasserfälle anstehenden.

Derartige Granite trifft man auch anderwärts zwischen dem Breitenberge und der Stiefmutter an, so weiter aufwärts in den Thalhängen des Bleichethales, sowie auf dem Morlberge, Röhrtanz

und im Forstort Elfenstein; im letzteren jedoch nur theilweise, denn gerade nördlich von dem Elfensteiner Quarzgange sind basischere Eugranite häufiger anzutreffen. Neben Graniten von vorherrschend weisser Farbe fehlen indessen auch andersgefärbte nicht, so z. B. begegnet man bei dem Zusammenfluss des Bernersthal-Wassers mit dem des Gläsekenthales den schönen bunten Graniten, welche C. W. C. FUCHS aus dem Gruhebeck innerhalb der Gabbro-Granit-Zone des Brocken-Massivs analysirt hat, während in den Forstorten Alte Schlewecke und Stiefmutter die Granite mit grünem Feldspath örtlich hervortreten, die von demselben Autor vom Meineckenberge aus ebenderselben Zone analysirt worden sind und deren weite Verbreitung als charakteristische Typen vom Ostrande des Brocken-Massivs her bis in den Oker-Granit bereits in früheren Berichten betont worden ist. — Feinkörnige und dabei durch grössere Feldspath- (z. Th. Mikroperthit-) Krystalle porphyrartige Ganggranite herrschen auf der vorderen (nördlichen) Hälfte des Gläsekenbergs, sowie auch jenseits des Schlackenthales; örtlich werden dieselben, welchen gelegentlich ein accessorischer Gehalt an Almandin ebensowenig fehlt als den grobkörnigen Gang- und Stockgraniten, glimmerreich und zugleich malakolithhaltig. Auch MAX KOCH hat bereits auf den Gehalt an monoklinen oder rhombischen Augit-Mineralien in Graniten dieser Gegend hingewiesen und mit Recht eine Hinneigung zu basischeren Eugranit-Typen darin erkannt (dieses Jahrb. für 1888, S. L).

Solche basischere Typen, die nicht mehr Granit oder, unter strengerer Betonung der Varietät, Granitit oder Malakolith-, bezw. bronzithaltiger Granitit genannt werden können, sind, wie oben bereits angedeutet, nördlich von dem Quarzgange des Elfensteins in dem gleichnamigen Forstorte vorhanden. Schon im Jahrbuche f. 1882[1]) konnte ein Augit-Glimmer-Quarzdiorit (Augit-, bezw. Malakolith-Tonalit) unter dem Elfenstein Erwähnung finden, dessen quantitative Analyse der vorigjährige Bericht neben solchen verwandter Gesteine der Gabbro-Granit-

[1]) S. XX.

Zone mitgetheilt hat (Analyse VII). Diese Mittheilung betrifft nur eine basische Kernkugel aus einem vorherrschenden saureren Granitit, welche gelegentlich einer Streiftour durch die Gegend gesammelt worden war. Die eingehendere Kartirung hat indessen ergeben, dass noch basischere Gesteine auftreten und dass dieselben zwar nicht umfangreiche, doch selbständige, wenn auch im Verhältniss zu den Harzburger Gabbro-Stöcken recht geringfügige Stock- oder Gangmassen zusammensetzen. Ein kleiner Stock eines jener Uebergangsgesteine aus dem Gabbro- in den Augit-Tonalit-Typus, das ich 1880[1]) aus der Gegend von Hasserode und Harzburg beschrieben habe unter dem Namen eines Biotit-Augit-Gabbro, steht am Trittwege von Harzburg nach Oker und dahinter waldeinwärts bergan in den unteren Windungen des zum Elfenstein aufwärts führenden Touristenpfades unmittelbar bei dem Wirthshaus zum Silberborn an. Die Aufschlüsse sind gar schlecht, theils weil das Gestein von Tag aus stark verwittert ist, theils wegen der starken Ueberrollung durch das Blockicht des Quarzganges. Abgrabungen des zufolge der Verwitterung in braunen Grus zerfallenen Ausgehenden des Gesteins behufs der Wegebeschüttung haben gleichwohl ein recht festes, zähes und relativ sehr frisches Gesteinsmaterial in Gestalt von kugel- bis brodförmigen, aus dem Grus herausgeschälten Körpern zu Tage gefördert. Die von Herrn Dr. HAEFCKE im Laboratorium der Kgl. Bergakademie ausgeführte quantitative Analyse dieses Materials hat ergeben:

SiO_2	53,78 pCt.
$TiO_2(ZrO_2)$	0,81 »
Al_2O_3	16,02 »
Fe_2O_3	1,27 »
FeO	6,84 »
MgO	6,49 »
CaO	8,45 »
Na_2O	2,47 »
Latus	96,13 pCt.

[1]) Zeitschrift d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXXII, S. 209 ff.

	Transport	96,13 pCt.
K_2O	. . . . . .	1,81 »
H_2O	. . . . . .	1,45 »
P_2O_5	. . . . . .	0,17 »
Fe_2S_3	. . . . . .	0,19 »
SO_3	. . . . . .	0,23 »
	Summe	99,98 pCt.
	Volum-Gewicht	2,897.

Danach stimmt das Gestein vom Silberborn auch in seiner procentischen Mischung recht gut überein mit dem Biotit-Augit-Gabbro von Hasserode, es ist nur ein wenig ärmer an titanhaltigem Eisenerz, wie der relativ niedrigere Gehalt an TiO_2 und Fe_2O_3 in Uebereinstimmung mit der mikroskopischen Untersuchung erkennen lässt. Auch die ausserordentlich mannigfache Zusammensetzung: Kalknatronfeldspath, Quarz, Biotit, Hornblende, Bronzit und ein in seinen Spaltbarkeitsverhältnissen dem Malakolith angehöriger und durch häufigeres Auftreten von Mikroplakiten doch wieder an Diallag erinnernder monokliner Augit, überdies Apatit, Zirkon, oxydisches und geschwefeltes Eisenerz in geringen Mengen, dieses Zusammenkrystallisiren der für die Diorite, bezw. Tonalite (Quarzdiorite) und für die Gabbros und Norite charakteristischen Mineralien mit Ausschluss des Olivins, ist laut Ausweis der mikroskopischen Analyse hier wie dort unter gleichen Structurverhältnissen dasselbe. Dem entspricht ein gleiches äusseres Verhalten nach Farbe, weiss und bräunlichschwarz gefleckt, und mittelfeiner Korngrösse; selbst die geringen Maassverhältnisse der 1 bis 2 Decimeter Längsdurchmesser erreichenden kugelig-ellipsoidischen Erstarrungskörper sind die gleichen.

Geht man von diesem kleinen Gabbro-Stocke gegen SO. durch den Wald den Trittpfad, nicht den Fahrweg, nach Harzburg hinzu, so erreicht man alsbald jenseits einer ganz seichten Rinne in der darauf folgenden Aufwölbung des Gehänges einen kleinen Granit-Stock im Culm und nach Ueberschreitung einer zweiten, noch seichteren Einbiegung kaum 100 Schritte über die

Granitgrenze hinaus einen Gang eines im diabasführenden Hornfels aufsetzenden basischen Eugranits. Obwohl nur durch vereinzelte Erstarrungskugeln oder verwitterte Lesestücke am Ausgehenden spärlich angedeutet, liess sich derselbe, vermöge der petrographischen Merkmale des dem Gabbro-Stock des Silberborns verwandten, aber quarzreicheren Gesteins, in hor. 7 westwärts bergan verfolgen bis in die zwischen den beiden erwähnten seichten Rinnen befindliche Wölbung des Berghanges, die er kaum 100 Schritte tiefer, als der vom Bornthal durch den Elfensteiner Forst angelegte Fahrweg schneidet. — Etwas weiter westwärts hat dieser Fahrweg zwei Aufschlusspunkte in basischerem Eugranit entblösst: einmal westlich des Kreuzpunktes des zum Elfenstein-Felsen vom Silberborn aufsteigenden Touristenpfades mit dem Fahrwege: hier stammt die Augit-Tonalit-Kernkugel her, deren Analyse (VII) im vorigjährigen Berichte mitgetheilt ist; sodann westlich des Kreuzpunktes des alten Herrenwegs mit dem neuen Fahrweg. An beiden Stellen steht im Wegerain eine aus saurerem, allem Anschein nach granitischem, und aus basischerem Eugranit zusammengesetzte Eruptivmasse von geringer räumlicher Ausdehnung an, analog den gemischten Gängen bei Harzburg; vielleicht deuten beide Aufschlüsse ein Fortsetzen des ersterwähnten Ganges unterhalb des Fahrweges an. — Ein weiteres Vorkommen eines stark zersetzten Ganges eines basischeren Eugranits lässt sich aus der Nähe des gedachten Fahrweges in ganz geringem Abstand von dem Quarzgange des Elfensteins der Nordseite dieses Ganges entlang ostwärts bis in das Kreuz des Quarzganges mit dem Herrenweg verfolgen. — Endlich sei hier noch eines petrographisch interessanten, wenn auch geologisch ganz unbedeutenden Gangtrums im Culmhornfels auf der dem Bornthale zugekehrten Ostseite des Elfensteiner Forstes gedacht. Dieses Vorkommen beschränkt sich auf ein schmales Ausstreichen im Wegerain jenes mehrfach erwähnten Fahrweges, ungefähr 250 Schritt nördlich des östlichen Schnittpunktes des Elfensteiner Quarzganges mit diesem Fahrwege. Das rostbraun angelaufene Gestein dieses Trums zeigt breite Spaltblätter von

Orthoklas, die durch zahlreiche Einwachsungen fremder Mineralkörnchen wie durchsiebt erscheinen, was sich durch eine Unterbrechung des Glanzes der Spaltflächen kundgiebt, ähnlich dem Aussehen des mit Serpentin durchspickten Bastits im Harzburger Schillerfels. Das Mikroskop lässt diese zahlreichen Einwachsungen theils als länglich gestreckte, aber an den kurzen Enden abgerundete, schwarmförmig gruppirte Plagioklas-Leisten, theils als unregelmässig lappig begrenzte oder auch abgerundet rectanguläre Körner eines monoklinen Augits (Malakoliths mit einer an Diallag erinnernden Structur) und endlich als viel kleinere, aber zahlreiche Magneteisenkörnchen erkennen; überaus zahlreiche feinste, wasserhelle Nädelchen durchspiessen überdies den Orthoklas, allem Anschein nach Apatit-Nädelchen, während Zirkon daneben auch nicht fehlt, aber in viel spärlicheren und gröberen Prismen erscheint. Eine grün-gelb pleochroitische, lappig begrenzte Hornblende, sowie Biotit, sind im Verhältniss zu dem augitischen Mineral nur ganz unbedeutend vorhanden. Nach dieser Mineralaggregation ist das Gestein ein Augit-Syenit im weiteren Sinne des Wortes, ein im Harz sonst ganz untergeordnet aus der Umgebung Harzburgs bekannt gewordener eugranitischer Gesteinstypus, welcher überdies dort meistens einen geringen Quarzgehalt führt, der hier, Spuren von Mikropegmatit abgerechnet, ganz zu fehlen scheint.

Mittheilung des Herrn A. von Koenen über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen westlich vom Harz.

Die Aufnahmen auf den Blättern Nörten, Moringen, Einbeck, Freden, Gandersheim und Westerhof lieferten eine Reihe interessanter Beispiele und Profile, welche das Verhalten von Dislocationen, namentlich auch von Nebenspalten in ausgezeichneter Weise erläutern, so besonders westlich von Northeim und westlich und südwestlich von Moringen. Das Auftreten von echtem Schilfsandstein gab Veranlassung, Herrn Dr. Tornquist eine Untersuchung über den Bau und die Gliederung des Gypskeupers im Gebiete des Leine-Thales vorzuschlagen; diese Arbeit, welche

bereits als Inaugural-Dissertation gedruckt vorliegt, ergab, dass der Gypskeuper hier ebenso entwickelt ist, wie im südlichen Thüringen, in Schwaben und Baden, und sich in ganz derselben Weise gliedern lässt, wie THÜRACH dies gethan hatte.

Mittheilung des Herrn E. ZIMMERMANN über Aufnahmen auf den Blättern Schleiz und Suhl.

Meine Aufnahmen bewegten sich 1891 auf drei ganz verschiedenen Gebieten, in den altpaläozoischen Gebieten des Vogtlandes, und zwar auf Blatt Schleiz, im jungpaläozoischen Rothliegenden des mittleren Thüringerwaldes (Blatt Suhl) und im Triasgebiet im Vorland dieses Gebirges (Blatt Arnstadt), wo zugleich auch Diluvialbildungen wesentlich mit in Betracht kamen. Nur von den ersten beiden Gebieten sei hier einiges hervorgehoben.

Im erstgenannten Gebiet gelang es mir, durch Auffindung des bezeichnenden *Phycodes circinnatum* das Cambrium an einigen Stellen nachzuweisen, wo bisher bei Gelegenheit von Orientirungstouren nur erst Untersilur beobachtet war (vergl. die »vorläufige geologische Uebersichtskarte von Ostthüringen« in Abhandlg. d. k. preuss. geol. Landesanstalt Band V, Heft 4). Dieses Cambrium überschreitet südlich von Schleiz zwischen den auf jener Karte mit den Anfangsbuchstaben angegebenen Dörfern Raila und Zollgrün die Wettera und zieht sich von da in SW.-Richtung gegen Wernsdorf hin, nach NO. dehnt es sich über den Ostrand von Blatt Schleiz nicht aus. — Durch die Auffindung dieses Cambriums wird die Brücke hergestellt zwischen dem kleineren, von der oberen Saale bei Harra herkommenden, bei Künsdorf unweit Saalburg unter das Silur untertauchenden Ausstreichen von Cambrium und dem grösseren Gebiet dieser Formation, welches an der oberen Weida bei Pausa wiederbeginnt und sich an der Elster zwischen Greiz und Gera so sehr ausbreitet. Dadurch kommt einerseits der grosse ostthüringische Hauptsattel als ein einheitlicher noch deutlicher auf der Karte in die Erscheinung, andererseits wird aber zugleich ersichtlich, dass dieser erzgebirgische (niederländische) Sattel von zwei frankenwäldischen (hercynischen) Mulden gequert wird, deren eine südöstlich von Saalburg, deren andere zwischen Schleiz und

Mühltroff durchstreicht. Jene führt gegenwärtig nur Untersilur, in dieser reicht die Schichtenfolge mindestens bis zum Mitteldevon, und zwar ohne dass eine bedeutendere Höhenlage dies ermöglicht oder jene Verwerfungen von wesentlichem Einfluss sind, die auch schon auf der »Uebersichtskarte« einigermaassen erkennbar sind.

Die petrographische Ausbildung des Cambriums entspricht der gewöhnlichen, indess wird ihr die Ausbildung des unteren Quarzits im Untersilur so ähnlich, dass ich diesen, zumal weder eine trennende Schieferzone noch der leitende untere Eisenerz-(Chamoisit-Thuringit-) Horizont vorhanden ist, ursprünglich mit dem Cambrium zusammengefasst habe, bis Liebe die äusserst feinen Unterschiede herausfand und das Cambrium auf eine Anzahl kleinerer Gebiete beschränkte. Diese sind als die Kämme erzgebirgischer Sättel zweiter Ordnung anzusehen, welche jenem Hauptsattel (erster Ordnung) untergeordnet sind.

Es mag hier noch ein kurzes Wort Platz finden über eine Frage, die für unser Gebiet nur äusserlich, nicht im innern Wesen, von einschneidender Bedeutung ist: die Frage nach der berechtigten Zutheilung der Phycodesschichten zum Cambrium. *Phycodes circinnatum* ist bekanntlich die einzige allgemein durch das thüringische Schiefergebirge verbreitete Versteinerung der ältesten fossilführenden Schichten. Richter hatte sie zuerst unter diesem Namen, und zwar aus der »grünen Grauwacke«, beschrieben, dem späteren Cambrium. Nun dürfte ein Zweifel an der Identität des *Phycodes* mit *Vexillum Rouvillei* Saporta gar nicht, mit *Licrophycus Ottawaensis* Hall kaum berechtigt sein, welche beide aus echten, durch Trilobiten etc. charakterisirten Untersilurschichten angegeben werden. Demnach müssten unsere Phycodenschichten nach den gewöhnlichen Grundsätzen ebenfalls zum Untersilur gestellt werden, und in der That will nach einer freundlichen Mittheilung Herr E. Weise (bei der Fortsetzung seiner Aufnahmen über das Blatt Plauen i. Vogtl. hinaus) nähere Beziehungen der Phycodesschichten zum Silur als zum Phyllit beobachtet haben und würde gern jene zuerst von den Herren v. Fritsch und Frech ausgesprochene, von der bisherigen Kartendarstellung

abweichende Ansicht annehmen. Demgegenüber muss aber hervorgehoben werden, dass im weitaus grösseren Theile des thüringischen Schiefergebirges die Beziehungen der Phycodenschichten nach unten engere sind als nach oben, ja — dass man dort, wenn man sie mit zum Silur rechnete, einen scharfen und praktisch gut verwerthbaren Grenzhorizont verlieren und das die Grenze zwischen Cambrium und Silur eine der fliessendsten sein würde, die wir im Schiefergebirge hätten. Aus praktischen Gründen müssen wir uns also für die Beibehaltung der bisherigen Grenze von Silur und Cambrium in Ostthüringen aussprechen.

Der genannte untere Quarzit des Untersilur ist, wenigstens soweit er bisher auf Blatt Schleiz zur Beobachtung kam, eigentlich mehr ein sandiger, dick- und undeutlich schiefriger Thonschiefer von grauer Farbe. Er schneidet im Hangenden ziemlich scharf (schärfer als gegen das Cambrium hin) gegen den typischen, blauschwarzen, gutgeschieferten Untersilurschiefer ab. Ueber einer ansehnlichen Folge des letzteren lagert dann eine mächtige Masse echten, plattigen, hellgrauen bis weissen Quarzits; an der Grenze beider findet sich hier und da eine Eisenerz-(Chamoisit-) Zone, und es muss dann dies die obere sein, die hier — gegenüber den Beobachtungen in den Gebieten der bisherigen geologischen Specialaufnahme — besonders schön (z. B. bei Oberböhmsdorf) entwickelt ist. Ueber dem oberen Quarzit folgt der obere Theil der schwarzen Untersilurschiefer, der bald beträchtliche Mächtigkeit erreichen, bald auch (ob von Anfang an oder durch spätere Zerstörung oder Verquetschung, war nicht zu entscheiden) mehr oder minder verschwunden sein kann. Darauf folgt der mittelsilurische Kieselschiefer und darauf in der näheren Umgebung von Schleiz sogleich das »thüringische Unterdevon«, zumeist mit körnigem Diabas oder Paläopikrit beginnend. Im Mittelsilur gelang es mir, am alten Fundort (Heinrichsruhe) jene Schicht wiederzufinden, welche in Ostthüringen bisher allein noch andere Versteinerungen als Graptolithen geliefert hat, nämlich *Orthoceras tenue* WAHL. und *Orthis* cf. *callactis* DALM. Von den jüngeren Schichten des Schiefergebirges ist nur noch zu erwähnen, dass sich gerade zur Zeit meines Aufenthaltes in Schleiz

im tiefen Oberdevon jene schwarze Schicht gut aufgeschlossen und versteinerungsreich zeigte, welche so weit durch Deutschland hindurch zu verfolgen ist; die Bestimmung der Arten ist noch nicht zu Ende geführt, ihre Zahl dürfte 20 überschreiten; *Goniatites intumescens* (bis 47 Centimeter Scheibendurchmesser erreichend), *G. multilobatus*, *Phragmoceras*, *Gomphoceras* und *Orthoceras*arten, ferner *Cardiola retrostriata* sind besonders zahlreich, spärlicher kommen andere Zweischaler und Crinoidenreste, selten Schnecken, Tentaculiten, Einzel- und Stockkorallen vor.

Vom Blatt Suhl im mittleren Thüringer Wald beging ich nur die durch die Blattdiagonale begrenzte NO.-Hälfte und zwar zum Theil (aus sachlichen oder äusseren Gründen) nur flüchtig. Die Hauptrücksichten bei diesen Begehungen waren auf die Herstellung der Einheitlichkeit der demnächst herauszugebenden Uebersichtskarte des ganzen Waldgebirges gerichtet; über die hierbei erlangten Resultate wird BEYSCHLAG im Zusammenhang mit den auf den Nachblättern gewonnenen Ergebnissen ausführlich schreiben, da wir gerade nach dieser Richtung gemeinschaftlich gearbeitet haben. Hier sei diesbezüglich nur erwähnt, dass sich die von mir und SCHEIBE auf Blatt Ilmenau gemachten allgemeinen Beobachtungen auf Blatt Suhl ganz bestätigten und nur einige Erweiterungen durch das Auftreten von dort nicht entwickelten Schichten sich ergaben. So konnte ich am Gabelbachskopf bei Gehlberg den durch seine Krystalle gut charakterisirten Meyersgrundporphyr, der bisher nur von der Basis des gesammten Rothliegenden im Thüringer Wald bekannt war, in drei verschiedenen Niveaus, allerdings sämmtlich in meinem früheren »Unteren Manebacher Carbon«, den jetzigen Gehrener Schichten, nachweisen; und zugleich damit fand ich die quarzige conglomeratische Arkose, die bisher nur unter jenem Porphyr bekannt geworden war, auch darüber (d. h. über dem untersten der ebengenannten drei Ergüsse). Durch diese Auffindungen ist leider der stratigraphische Werth jener petrographisch so charakteristischen Gebilde in ähnlicher Weise bedeutend herabgesetzt, wie es im thüringischen Schiefergebirge bei den untersilurischen Eisenerzlagern durch Auffindung eines

zweiten Horizontes derselben der Fall war. Von petrographisch unzweideutigen Gesteinen des Thüringer Waldes ist nun leider blos noch der von mir und SCHEIBE mit dem vorläufigen Namen Feldspathporphyrit belegte Melaphyr (v. FRITSCH's »scheinbar körniger Melaphyr«, SCHMID's Paramelaphyr z. Th.) monotypisch, für einen einzigen bestimmten Horizont charakteristisch geblieben. Aber dadurch allein ist auch die wichtige Entscheidung möglich geworden, dass nicht blos der Porphyr des Eisenbergs, der Mordfleckwand und des Mittelrains, sondern auch der Porphyr des Finsterbergs, Sachsensteins und des Gerawegs dem Porphyr des Kikelhahns stratigraphisch gleichzustellen sind; die zuerst genannten stimmen ja auch schon petrographisch mit dem Kikelhahnsporphyr so überein, dass man alle diese Vorkommen als ursprünglich zu einem Erguss gehörig annehmen konnte, die zuletzt genannten weichen aber durch andere Grundmassenbeschaffenheit, Verwitterungsart und Quarzführung z. Th. so bedeutend ab, dass man sie nicht ohne Weiteres zum selben Erguss rechnen kann. Um so wichtiger ist eben die erwähnte Erkenntniss, dass sie jenem Porphyr gleichalt sind und somit doch noch zu den Gehrener Schichten gehören, die abgesehen vom Meyersgrundporphyr, durch in der Regel quarzfreie Porphyre ausgezeichnet sind. Nun ist auch die bisher so schwierige Frage entschieden, woher die Gerölle quarzreichen Porphyrs stammen, welche im »Grundconglomerat« unter den Manebacher Flötzen und im »Buntschildskopfconglomerat« darüber (ohne dass inzwischen wieder eine Eruption stattgefunden hat) so reichlich vorkommen.

Wie eben angedeutet, bilden die »Manebacher Schichten« und die darüber folgenden »Goldlauterer Schichten« (zu denen das Bundschildskopfconglomerat gehört — beide Namen von BEYSCHLAG eingeführt) eine eruptionsfreie Schichtenfolge, die übrigens eine grosse Mächtigkeit erreicht. Alsdann brach wieder eine Periode ausgiebiger eruptiver Thätigkeit an; die Ergüsse und zwischengelagerten Sedimente und Tuffe dieser Periode fasst BEYSCHLAG als »Oberhöfer Schichtenfolge« zusammen. Es ist nun in mehrfacher Hinsicht von Interesse und Wichtigkeit, die fast durchgehends quarzreichen Porphyrergüsse

dieser Periode von einander zu unterscheiden; die Gründe dafür bedürfen nicht der Aufzählung. Die Ausführung dieser Aufgabe stellte sich aber schwieriger, als wie es im Anfang erschien. Denn die einzelnen Ergüsse änderten einerseits örtlich mehrfach ab, so dass garnicht immer ein gemeinsames, durchgehendes Merkmal aus isolirten Handstücken herauszufinden ist, obwohl die Zugehörigkeit zu demselben Erguss im Freien recht gut zu verfolgen ist, andererseits werden verschiedene, in ihrer typischen Ausbildung von einander sehr abweichende Ergüsse zuweilen einander zum Verwechseln ähnlich. So dürfte z. B. der Porphyr des Brands und Rosenkopfs (Blatt Suhl) zu demselben Erguss gehören, der den Porphyr des Bundschildskopfes (Blatt Ilmenau) geliefert hat; die ganz gleiche Lagerung und die sehr ähnliche petrographische Ausbildung sind so gut wie sicher beweisend. Andrerseits dürften die Porphyre vom Gipfel des Schneekopfs, Beerbergs (Blatt Suhl) und des Rumpelsbergs (Blatt Ilmenau) nach Lagerung und Gesteinsbeschaffenheit zusammengehören. Beide Ergüsse sind in ihren typischen Gesteinen weit von einander verschieden, trotzdem treten nordwestlich vom Beerberg und Schneekopf Varietäten vermittelnder Art auf, welche eine Abgrenzung sehr schwierig machen. Dann kommen glücklicherweise häufig Sedimente oder Tufflagen dazwischen, welche freilich (z. B. gerade am Schneekopf und Beerberg) erkennen lassen, wie complicirt die Grenzflächen verlaufen und wie schnell ein Porphyrstrom oder ein Tufflager verschwinden kann. (Der Rosenkopfsporphyr, $^1/_2$ Kilometer westlich der Schmücke, und der Brandporphyr, $^3/_4$ Kilometer nordöstlich derselben, hängen unter dem Porphyr des Schneekopfs hindurch jedenfalls mit einander zusammen, erreichen örtlich fast 100 Meter Mächtigkeit und fehlen doch schon an der Schmücke, wo man das Lager erwarten müsste, ganz. Aehnlich, nur noch häufiger, ergeht es dem Tuff zwischen diesem Porphyrlager und dem des Schneekopfsporphyrs). Andererseits ergiebt die genaue Abgrenzung zweier verschiedener Porphyrvarietäten von einander zuweilen die Auffindung von Fetzen eines zwischengeschalteten Tufflagers und damit den Beweis, dass man es dort mit zwei verschiedenen Strömen, nicht mit Varietäten eines Stromes zu

thun hat. Leider war bei jenen Revisionstouren die Zeit zu kurz, um die verschiedenen Porphyre nicht blos nach petrographischen Varietäten zu trennen, sondern nach geologischen Einheiten möglichst zu verbinden, so dass noch eine Reihe von Begehungen nöthig sein wird, wenn wenigstens für die grösseren Ergüsse erreicht werden soll, dass sie aus der Karte selbst, jeder für sich, sichtbar werden.

Von anderen Erscheinungen auf Blatt Suhl sei nur die eine noch erwähnt, dass ich zu jenem durch Herrn von Fritsch aufgefundenen Vorkommen von verkieseltem Zechstein (im Schnabelbach) noch ein zweites gefunden habe, im Kehlthal, und ein drittes zwischen beiden. Alle drei Vorkommen befinden sich also am Buchskopf, südöstlich unweit Oberhof. Während aber im Schnabelbach die Blöcke nur klein sind und lose sich finden, so dass man den Punkt ihres ursprünglichen Anstehens nicht ganz bestimmt angeben kann, ist für das Vorkommen im Kehlthal jene Spalte (die Kehlthalspalte darf man sie nennen) nachzuweisen, welche, vom Kehlthalsteich beginnend, am Nordfuss des Bergzugs des Buchs in Ostsüdostrichtung sich zunächst bis zur Quelle des Bärenbaches erstreckt, dann aber sich vielleicht weiterhin in der einen jener Verwerfungen fortsetzt, die ich vom Blatt Ilmenau beschrieben habe. Auf dieser Spalte, soweit sie im Kehlthal selbst verläuft, wurde an mehreren Stellen Schwer- und Flussspath abgebaut und dabei auch eine Menge jener Blöcke verkieselten Zechsteins zu Tage gefördert. Dieselben stimmen ganz mit denjenigen von Friedrichsanfang-Luisenthal, von Wegscheid u. s. w. überein, die mir *Productus horridus* geliefert haben (neuerdings in einem Block auf diluvialer Lagerstätte bei Arnstadt auch *Camarophoria Schlotheimi*); nur glückte es mir im Kehlthal nicht, ebenfalls Versteinerungen darin zu finden. Wie am Raubschloss bei Dörrberg, so ist also auch hier Zechstein in eine Verwerfungsspalte hinabgestürzt und dadurch vor der Erosion verschont geblieben; am ersteren Fundort ist er aber in ursprünglicher Beschaffenheit verblieben, im Kehlthal ist er verkieselt. — Ich neige nun auch der Vermuthung zu, dass die Umbra, welche auf den Gruben Franziszeche und Morgenroth-Alexe im Zahmen Gerathal (auch auf Blatt

Suhl) gewonnen wird, aus der Auslaugung und Umwandelung von Zechstein hervorgegangen ist, und werde in dieser Vermuthung durch den Umstand bestärkt, dass diese Gruben augenscheinlich auf der südöstlichen Fortsetzung der Kehlthalspalte aufsetzen und dieselben Mineralien (Schwerspath und Flussspath mit geringen Mengen von Kupferkies) als Hauptgangmasse führen. Interessant ist, dass an allen diesen mit der Kehlthalspalte in Verbindung stehenden Vorkommen von Schwerspath dieser die durch SCHEIBE zuerst von Gr. Morgenroth-Alexe beschriebene Zwillingsstreifung zeigt, so z. B. auch wieder im Eimersbach bei Oberhof, wo jene Verwerfung, welche die bekannten *Protriton*-Schichten nach der einen Richtung hin abschneidet, in die Verlängerung der Kehlthalspalte zu fallen scheint.

Mittheilung des Herrn H. LORETZ über Aufnahmen auf Blatt Masserberg.

Die im Sommer 1891 im Bereiche des Rothliegenden[1]) auf dem genannten Blatt ausgeführten Revisionen haben zu verschiedenen Aenderungen und Berichtigungen der bereits früher bewirkten Aufnahmen und der Auffassungen geführt, welche in den entsprechenden Mittheilungen der Bände für 1882—85 dieses Jahrbuchs wiedergegeben worden sind. Das Wichtigste davon möge an dieser Stelle angeführt werden. Es kann dabei zugleich auf das, was ich in der vorjährigen Mittheilung (Jahrbuch für 1890) bezüglich der Gesteine und der Lagerfolge im östlichen Theile des Nachbarblattes Ilmenau gesagt habe, verwiesen, und die ebendaselbst folgende Mittheilung der Herren SCHEIBE und ZIMMERMANN über den westlichen Theil von Blatt Ilmenau verglichen werden.

Ebenso wie die dem Grundgebirge (Cambrischer Schiefer und Granit) aufgelagerte ganze Folge von Sedimenten

---

[1]) Ich betone auch hier, dass ich die Ausdrücke »Rothliegendes« und in demselben zur Unterscheidung einer älteren und einer jüngeren Abtheilung »Unteres« und »Mittleres« Rothliegendes nur mit Vorbehalt gebrauche, bis die endgültige Einreihung in's System und die entsprechende Bezeichnung entschieden sein wird.

und Eruptivgesteinen, welche sich im östlichen Theile von Blatt Ilmenau finden, gehören auch die entsprechenden Gesteinslager des Blattes Masserberg, welche wir hier dem »Unteren Rothliegenden« zurechnen, alle in den ältesten oder liegendsten Theil des von Scheibe und Zimmermann für das westlich bez. nordwestlich folgende Gebiet aufgestellten Gesammtprofils. Die Sedimente (Schieferthone, Sandsteine, die zum Theil in Conglomerate verlaufen, auch Tuffe und Thonsteine), welche, wenn auch nicht überall, doch in vielen Strecken an der Basis des Rothliegenden abgelagert sind und dann dem Grundgebirge zunächst aufruhen, finden sich in besonders deutlicher Entwicklung und auf grössere Erstreckung zusammenhängend in der Gegend von Masserberg und weiter nördlich, auf der östlichen (schwarzburgischen) Seite des Rennsteigs. Auch an der Hohen Warth, im Hetzgrund, an verschiedenen Stellen des Tannengrundes, in der Gegend des Reischelthals u. s. w. kommen sie deutlich zum Vorschein. Besonders bezeichnend für diese Schichtenfolge sind jene völlig abgerundeten, oft geborstenen und mit Eindrücken versehenen Gerölle von Quarz und quarzitischem Gestein des Cambriums, welche Gerölle in Bänken von conglomeratischem (zum Theil auch arkoseartigem) Sandstein eingebettet sind, und nach dessen Verwitterung lose umherliegen. Sie sind deswegen bezeichnend für die liegendste Sedimentfolge, weil sie sich in den hangenden Trümmertuffen und deren feineren Zwischenlagen von Schieferthonen und Tuffen nicht wiederholen. Das auf Blatt Ilmenau sehr verbreitete, diesem unteren Horizonte angehörige, eigenthümliche, quarzige Arkosegestein ist auf Blatt Masserberg entschieden nicht so verbreitet, es finden sich indess Andeutungen davon.

Auch der den genannten Sedimenten aufgelagerte und mit ihnen durch Wechsellagerung verbundene Trümmertuff (»Breccie« in den Mittheilungen der Herren Scheibe und Zimmermann) ist auf Blatt Masserberg ziemlich verbreitet. Er bleibt sich in seiner petrographischen Zusammensetzung nicht gleich, doch würden sich diese Abänderungen auf der Karte schwer auseinanderhalten lassen. Vielfach ist es besonders Material von Felsitporphyr, welches in den Trümmertuff verarbeitet ist und demselben ein

recht buntes Aussehen verleiht. Diese felsitischen Antheile treten mitunter in recht grossen Brocken auf, ja in Form schichten- oder fladenartiger Einlagerungen. Es giebt sogar Strecken, deren Zutheilung zum Trümmertuff oder aber zum Felsitporphyr auf Schwierigkeiten stösst, sei es, dass jene felsitischen Einschlüsse im Trümmertuff sich sehr häufen, oder dass Felsitporphyr in sehr dünn ausgebreiteter Decke auf Trümmertuff lagert oder dass selbst die petrographische Bestimmung schwierig wird. An anderen Stellen dagegen enthält dieses Trümmergestein viel Glimmerporphyrit-Einschlüsse, an gewissen Punkten scheint es sogar fast mit Ausschluss von Porphyrmaterial nur aus feineren Theilen von basischeren Eruptivgesteinen (Porphyrit, ? Melaphyr) hervorgegangen zu sein. Während das Gestein meisthin als Breccie (Tuffbreccie) erscheint, wird es stellenweise conglomeratisch. Untergeordnet kommen Zwischenlagen feinerer Sedimente (Schieferthon, Tuff) vor, wie dies auch a. a. O. von Blatt Ilmenau erwähnt worden ist. — Gesteine, wie sie auf Blatt Ilmenau nicht selten, am verbreitetsten in der Oehrenstocker Gemarkung und weiter aufwärts im Schortethal, vorkommen und von mir als »Oehrenstocker Tuff« bezeichnet und als besondere Abänderungen des Trümmertuffs angesprochen worden sind, finden sich auch an verschiedenen Stellen des Blattes Masserberg; sie sind von mehr oder minder flaseriger Structur, nehmen kleine, röthliche, glänzende Feldspäthe in Menge auf und verlaufen, wenn mehr Quarz- und Felsit-Trümmer hinzutreten, in gewöhnlichen Trümmertuff.

Auf den Trümmertuff folgt aufwärts, zwar nicht überall, aber doch sehr gewöhnlich, ein Glimmerporphyrit-Lager. Mit grosser Deutlichkeit ist die Folge aus den Sedimenten durch den Trümmertuff in den Glimmerporphyrit im östlichen Theile des Blattes ausgesprochen, in der Gegend von Masserberg, Giessübel und Altenfeld; aber auch an anderen Stellen wiederholt sich ganz dieselbe Reihe. Nur machen sich dabei die im Rothliegenden so häufig vorkommenden Unregelmässigkeiten geltend; Sedimente wie Trümmertuff können örtlich in ihrer Mächtigkeit bis zum Verschwinden abnehmen; der Glimmerporphyrit kann übergreifend unmittelbar dem Grundgebirge aufruhen u. s. w.

Der Glimmerporphyrit unseres Gebietes kann, im Ganzen be-

trachtet, als eine grössere zusammengehörige Bildung aufgefasst werden, doch besteht dieselbe ohne Zweifel in der Art aus mehreren Theilen, dass mehrere Ergüsse neben und nach einander nöthig gewesen sind, um seine Gesammtmasse zu liefern; unterscheiden lassen sich aber diese Ergüsse nicht.

Das Orthoklas als Einsprengling führende Gestein vom Herrnberg und Steinberg unterhalb Schönau im Schleusethal steht nach dem mikroskopischen Befund den Porphyriten, und speciell wegen seines nicht unbeträchtlichen Gehaltes an grünlich zersetztem Glimmer dem Glimmerporphyrit näher als dem Porphyr; es ist daher auf der Karte als Orthoklas-führender Porphyrit eingetragen worden. Dasselbe Gestein wiederholt sich an verschiedenen Stellen des Tannengrundes unter Verhältnissen, welche auf eine ziemlich tiefe Stellung desselben im Profil, etwa zunächst über den Sedimenten und dem Trümmertuff, und unter dem Glimmerporphyrit, mindestens unter dessen Hauptmasse, schliessen lassen[1]). Indessen reichen die Aufschlüsse nicht aus, um diese Frage, nämlich die Lagerung des Orthoklas-führenden Porphyrits zum Glimmerporphyrit, mit Sicherheit zu entscheiden.

Der auf Blatt Ilmenau an einer Anzahl Stellen vorkommende Porphyrit vom Schneidemüllerskopf scheint auf Blatt Masserberg zu fehlen, wenigstens nicht zu einer nennenswerthen Raumerfüllung gelangt zu sein.

Auch für die auf Blatt Masserberg vorhandenen, nicht zahlreichen und meist kleinen Vorkommnisse von lagerhaftem Melaphyr ist es schwer, eine genaue Stelle im Profil anzugeben; wahrscheinlich bilden auch sie kleine Zwischenlager im Glimmerporphyrit resp. an der Basis desselben.

Kersantit findet sich, abgesehen von seinem gangförmigen Vorkommen im Grundgebirge, auch im Bereiche des lagerhaften

[1]) Umsomehr, als auch eine dem Orthoklas-führenden Porphyrit petrographisch recht nahe stehende Abänderung des Glimmerporphyrits, welche durch rothe Grundmasse, grünlich zersetzten Glimmer und Hinzutritt von Orthoklas-Einsprenglingen zu denen von Plagioklas charakterisirt ist, an einer Anzahl Stellen, z. B. im Hühnersbachgrund, allem Anschein nach eine tiefe Stellung einnimmt.

Glimmerporphyrits, von solchem rings umgeben, und immer nur in engster räumlicher Begrenzung; man hat es dabei wohl nur mit Differenzirungen im porphyritischen Magma zu thun.

Dem Glimmerporphyrit gegenüber, der unter den basischeren Ergussgesteinen unserer Gegend an Masse und Verbreitung weitaus überwiegt, treten die anderen genannten Gesteine in zweite Linie, und dürften, abgesehen von ihrer grösseren oder geringeren magmatischen Verwandtschaft mit jenem, wie gesagt, untergeordnete Zwischenlager desselben bilden.

Wir lassen nun zunächst das folgen, was in Kürze über die Lagerungsverhältnisse des Porphyrs zu sagen ist, welcher an Masse und Verbreitung in unserem Gebiete sich dem Glimmerporphyrit an die Seite stellt.

Ein grosser Theil unserer lagerhaften Porphyrmassen entspricht ohne Zweifel dem »Stützerbacher Porphyr« (Scheibe und Zimmermann) des Nachbarblattes Ilmenau. So die Porphyrausbreitungen bei Neustadt am Rennsteig, ferner die im nordwestlichen Winkel unseres Blattes, die am Schmalegrundskopf, Märterskopf, auf den Höhen westlich von der Schleuse, und an vielen anderen Stellen. Seine Lagerung über Glimmerporphyrit tritt an vielen Stellen recht deutlich hervor[1]). Andererseits unterliegt es keinem Zweifel, dass es an einer gewissen Zahl von Oertlichkeiten ein älteres Porphyrlager giebt, welches in seiner Stellung unter den Glimmerporphyrit zu setzen ist, und entweder in den Trümmertuff eingelagert erscheint, oder auch von solchem unterlagert und vom Glimmerporphyrit überlagert wird. Hierher gehört der Porphyr am Thiergarten, Rothkopf und Dornhaupt im nordöstlichen Winkel des Blattes, und ebenso sicher der vom Hohenofenkopf und den gegenüberliegenden Abhängen des Tannengrundes, auch der vom Kreiseberg-Rücken zwischen Hühnersbach und Schleuse; auf dem Sommerberg, nördlich von Oberneubrunn liegt dieser Porphyr unmittelbar auf dem cambrischen Schiefergebirge. Mit geringerer Sicherheit sind einige andere Porphyr-

[1]) Sie ist in einigen Grus-Gruben beim nordöstlichen Ausgang aus Neustadt a. R. neben der Strasse im Walde unmittelbar zu sehen.

vorkommnisse hierher zu ziehen. Durchgreifende petrographische Unterschiede lassen sich zwischen dem Porphyr des älteren und dem des jüngeren Lagers nicht aufstellen. Jener neigt übrigens, besonders bei den Vorkommnissen am Tannengrund und am Kreiseberg, sehr zu derjenigen Ausbildung, bei welcher sich in einer dichten, felsitischen Grundmasse leicht in die Augen fallende Orthoklas-Einsprenglinge, oft als wohlbegrenzte Krystalle, aber keine mit blossem Auge sichtbaren Quarzkörner ausgeschieden haben, eine Ausbildung, welche von uns früher als Orthoklasporphyr, später auch als Quarzarmer Porphyr bezeichnet und vom Felsit- und Quarzporphyr auf der Karte abgetrennt worden ist. Doch geht er auch in ganz dichte, felsitische Abänderungen über, welche von der petrographisch gleichen Ausbildung des »Stützerbacher Porphyrs« nicht zu unterscheiden sind. Dieser letztere verläuft seinerseits sehr gewöhnlich in mannichfaltige Varietäten von fluidaler und sphärolithischer Structur. Es ist sehr wohl möglich, dass hier und da der jüngere Porphyr ohne zwischengeschalteten Glimmerporphyrit auf dem älteren liegt, derartige Stellen sind aber nicht als solche kenntlich. Deswegen, und wegen Mangels durchgreifender petrographischer Unterschiede, mussten viele Porphyrvorkommnisse in ihrer Stellung unbestimmt gelassen werden. Jedenfalls aber lassen die Lagerungsverhältnisse im Bereich von Blatt Masserberg auf das Vorhandensein eines älteren Porphyrlagers, für welches wir übrigens keinen besonderen Localnamen in Vorschlag bringen möchten, und eines jüngeren schliessen, welch' letzteres im Wesentlichen dem »Stützerbacher Porphyr« des Blattes Ilmenau entsprechen dürfte.

Ausser den bis jetzt genannten Eruptivgesteinen haben wir endlich noch einen Granitporphyr zu unterscheiden und auf der Karte abzugrenzen. Im Thale des Tränkbachs und in dem der Bösen Schleuse genügen die Aufschlüsse nicht, um das Lagerungsverhältniss des Granitporphyrs zu dem mit ihm zusammengrenzenden Glimmerporphyrit und Porphyr zu erkennen, bei der Fraubachmühle unweit Frauenwald lassen jedoch die Verhältnisse keinen Zweifel, dass hier der Granitporphyr von Glimmerporphyrit und dieser von Porphyr überlagert wird. Der erstere nimmt also

ungefähr dieselbe Stelle im Profil ein, wie an anderen Orten das ältere Porphyrlager und wieder an anderen wahrscheinlich auch der Orthoklas-führende Porphyrit. Es kann hier zugleich darauf hingewiesen werden, dass der Granitporphyr mit dem »Orthoklasporphyr« (s. o.) petrographisch eng verbunden ist und örtlich in solchen übergeht (wahrscheinlich an Randstellen, bei mikrokrystallinisch erstarrter Grundmasse), und dass andererseits, wie wir gesehen haben, auch der Porphyr des älteren Lagers in solchen Orthoklasporphyr verläuft. — Des gangförmigen Vorkommens von Granitporphyr im cambrischen Grundgebirge, zum Theil in gemischten Gängen neben anderen der genannten Eruptivgesteine, werde hier nur beiläufig gedacht.

Noch sei erwähnt, dass eine Wiederholung von Trümmertuff und gewissen Gesteinen der Sedimentreihe weiter aufwärts im Profil, zwischen den Eruptivgesteinen, nicht ganz ausgeschlossen ist, doch bleiben diese Einschaltungen an Verbreitung wie an Mächtigkeit hinter der in unserer Gegend an der Basis liegenden Hauptmasse zurück.

Stellen wir nun die angeführten Schicht- und Eruptivgesteine übersichtlich zusammen (ein genaues, stets sich wiederholendes »Profil«, wie bei Sedimentärformationen, lässt sich der Natur der Sache nach nicht festsetzen), so würde sich etwa umstehendes Bild ergeben.

Es versteht sich, dass wohl nirgends alle Glieder dieser schematisch zusammengestellten Folge übereinander entwickelt sind oder gewesen sind, sondern dass eines oder mehrere örtlich fehlen können, wodurch sich ein mannichfaches Uebergreifen jüngerer Glieder auf ältere ergiebt.

Dass nun auf den jüngeren Porphyr weiterhin wieder Glimmerporphyrit folgt und wie sich das Profil weiter aufwärts entwickelt, ist aus den Verhältnissen des Blattes Ilmenau zu ersehen.

Ausser den bis jetzt erwähnten Bildungen des Rothliegenden erscheint nun im südlichen Theile des Blattes Masserberg ein wesentlich anderes, jüngeres Lager dieser Formation, welches wir hier als Mittleres Rothliegendes bezeichnen wollen. Die

Grundgebirge, Cambrischer Schiefer. (Oertlich auch Granit.)

Auf dasselbe folgen:

Sedimente. (Schieferthone; in Conglomerate, auch wohl Arkosen, verlaufende Sandsteine; Tuffe, Thonsteine.)

Darauf, mit ihnen durch Wechsellagerung verbunden:

Trümmertuffe, in verschiedenen Abänderungen.

Sie werden überlagert von Eruptivgesteinen nach folgendem Schema:

Porphyr, übergehend in Orthoklasporphyr. Anderswo: Granitporphyr (Uebergänge in Orthoklasporphyr).	Aelteres Porphyrlager, nur örtlich entwickelt.	Glimmerporphyrit.	Dem Glimmerporphyrit untergeordnet, besonders, wie es scheint, an der Basis, oder dieser genähert, örtlich.	Orthoklas führender Porphyrit. Anderswo: Melaphyr.

Glimmer = = Porphyrit.

Kersantit, hier und da in kleiner Menge im Glimmerporphyrit, wohl als magmatische Differenzirung.

Oertlich untergeordnete Wiederholungen von Trümmertuff und Sediment zwischen den Eruptivgesteinslagern.

Es folgt:

Porphyr. (Jüngeres Porphyrlager, »Stützerbacher Porphyr«.)

übergreifende Auflagerung dieses Mittleren Rothliegenden auf das Untere in der Gegend von Masserberg ist aus dem jetzt gewonnenen Kartenbild ohne Weiteres ersichtlich. Die Bildung besteht hier aus einem Conglomerate, zu welchem in erster Linie das Schiefergebirge Material geliefert hat (Schiefer, Quarzit, Quarz, Porphyroid), in zweiter Linie auch die bereits vorhandenen Porphyrit- und Porphyrmassen. Oertlich kommen Anreicherungen des porphyrischen und porphyritischen Materiales vor, so an der Fahrstrasse am Ersteberg auf meiningischer Seite. Im Gegensatze dazu besteht das Conglomerat im Dachsbachthal, bei Heubach, Fehrenbach, im Eselsgrund u. s. w. nur aus dem Schiefergebirge entnommenen Trümmern (wobei viel Porphyroid zu sein pflegt); stellenweise geht das Conglomerat in Breccie über. Südwärts von Masserberg ist das dem Unterrothliegenden angehörige Glimmerporphyritlager durch den Schutt des leicht zerfallenden Mittelrothliegenden fast ganz verhüllt.

In der Strecke aus dem Schleusethal oberhalb Lichtenau über den Schreibersberg nach Engenstein (Blatt Eisfeld) hinab, und ebenso nordwestlich von Langenbach, ist das hierhergehörige Conglomerat etwas anders beschaffen, es besteht dort grösstentheils aus umgearbeitetem Glimmerporphyrit, von welchem an der letztgenannten Stelle zum Theil recht grosse, völlig abgerundete Stücke vorkommen. Die Abgrenzung vom lagerhaften Glimmerporphyrit ist in diesen Strecken etwas schwierig.

Mittheilung des Herrn H. PROESCHOLDT über Revisionen und Aufnahmen im Bereich der Blätter Rodach, Heldburg, Ostheim und Sondheim.

Die in Südthüringen vorgenommenen Begehungen hatten den Zweck, einzelne Gypsmergelhorizonte des Mittleren Keupers ihrer Verbreitung nach festzustellen und Material für die mikroskopische Untersuchung der Eruptivgesteine zu sammeln. Die Basalte des Gebietes erwiesen sich in völliger Uebereinstimmung mit den Untersuchungen THÜRACH's über die Basalte des anstossenden bairischen Terrains fast durchweg als Limburgite, die aber in demselben Gang in Nephelinbasalte übergehen können. Bis jetzt

wurden nur 2 Feldspathbasalte beobachtet; der eine bildet einen kleinen Gang östlich von Heldburg, der andere tritt an der Kuppe des Straufhains auf Blatt Rodach auf. Am letzteren Ort scheint nach früheren Angaben auch Nephelinbasalt vorzukommen; die Untersuchungen sind indess noch nicht zu Ende geführt.

Auf Blatt Ostheim wurde die nördliche Hälfte des Blattes aufgenommen, die z. Th. einfachen Aufbau zeigt, z. Th. aber von Verwerfungen durchsetzt wird und dann eine stellenweise recht complicirte Structur zeigt.

In dem Nachbarblatt Sondheim wurde die recht schwierig zu kartirende Gegend zwischen dem Eisgraben uud dem Gangolfsberg insbesondere begangen und die Untersuchungen über den Aufbau der Hohen Rhoen fortgesetzt. Obwohl die mikroskopischen Untersuchungen noch lange nicht abgeschlossen sind, konnte doch durch die bereits vorgenommenen und die Untersuchungen an Ort und Stelle nachgewiesen werden, dass das Gebirge in der Hauptmasse über den Triasschichten aus mehreren, weithin verbreiteten, durch Tufflagen und Tertiär getrennten Decken zusammengesetzt ist. Die gegenseitige Abgrenzung bietet bei der eigenartigen Oberflächenbeschaffenheit der Hohen Rhoen grosse Schwierigkeiten, liess sich aber stellenweise durch Verfolgung der Quellen mit grosser Schärfe durchführen. So konnten beispielsweise am Hohen Polster auf eine Strecke von ungefähr $1^1/_2$ Kilometer 9 starke Quellen in demselben Niveau aufgefunden werden.

Die oberen Decken bestehen aus typischem Nephelinbasalt, die unterste aus Feldspathbasalt, der zum grossen Theil in doleritischer Ausbildung erscheint. Der Feldspathbasalt konnte von der sogenannten Teufelsmühle bei Bischofsheim um den Bauersberg herum am ganzen Rand der Rhoen bis nach dem Eisgraben hin verfolgt werden, der Dolerit vom Strutberg, von wo ihn bereits Lenk erwähnt, in fast ununterbrochenem Zusammenhang bis zu dem bekannten Tertiärvorkommen am Erdpfahl bei Roth, wo er die tertiären Schichten unmittelbar überdeckt. Er bildet das Material der ältesten Decke, gehört also nicht zu den jüngsten Eruptivgesteinen der Rhoen, wie Lenk nach dem Vorkommen am Strutberg anzunehmen geneigt war.

Zu den jüngsten Eruptivgesteinen dürften sicherlich die Limburgite von manchen Gruppen zu rechnen sein.

Ausser in Decken erscheint der Basalt noch in Gängen und Kuppen. Bezüglich der letzteren ist wohl die Auffassung gerechtfertigt, einen Theil derselben nicht als Kuppen, die durch besondere Ausbrüche entstanden sind, anzusehen, sondern als Erosionsbildungen. Hierher gehört zweifelsohne die weithin sichtbare Rother Kuppe.

Mittheilung des Herrn H. BÜCKING über Aufnahmen auf den Blättern Gersfeld und Kleinsassen.

In dem Gebiet südlich von Gersfeld treten auf preussischem Gebiete, besonders in der Umgebung der grossen Nalle, am Rommerser Berg, am Ressberg, am Simmelsberg und weiter östlich und südöstlich, eine Reihe von basaltischen und phonolithischen Durchbrüchen auf, welche im verflossenen Herbste zunächst auf ihre räumliche Begrenzung hin näher untersucht worden sind. Eine vollständige Uebersicht über dieselben lässt sich zur Zeit noch nicht geben.

Ferner wurde die Entwicklung des Buntsandsteins auf den Blättern Gersfeld und Kleinsassen, welche nicht vollkommen mit der weiter südwestlich festgestellten übereinstimmt, eingehender studirt. Dabei stellte es sich heraus, dass im mittleren Buntsandstein zwar der Chirotheriensandstein als eine etwa 10 bis 15 Meter mächtige obere Abtheilung recht gut erkennbar ist, dagegen die mittlere Abtheilung, welche weiter südwestlich bei Heubach durch heller gefärbte fein- und grobkörnige Sandsteine mit vereinzelten grösseren Quarzgeröllen, z. Th. auch durch conglomeratisch entwickelte Sandsteine gut charakterisirt ist, innerhalb des Kartengebietes nicht wohl von der aus vorherrschend rothen Sandsteinen bestehenden unteren Abtheilung getrennt werden kann. Ob unterer Buntsandstein im westlichen Theile des Kartengebietes wird ausgeschieden werden können, ist fraglich; Sandsteine, welche zu demselben zu gehören scheinen, treten aber am Südwestabhang der Wasserkuppe, bei Obernhausen und am Guckaihofe, zu Tage.

Der Muschelkalk, welcher am Rommerser Berg und in dessen südwestlicher Fortsetzung bis zu den Nodosenschichten hin aufgeschlossen ist, hat noch keine eingehendere Gliederung erfahren. Er scheint sich aber in seiner Entwicklung an die weiter nordöstlich gelegenen Vorkommen von Wüstensachsen und Fladungen anzuschliessen.

Mittheilung des Herrn E. KAYSER über Aufnahmen auf Blatt Dillenburg.

In der SW.-Ecke des Blattes Dillenburg, auf welche sich die Aufnahmearbeiten im Wesentlichen beschränkten, wurde folgende Entwickelung der devonischen Gesteine beobachtet:

1. Styliolinenreiche mitteldevonische Thon- und Dachschiefer, als südwestliche Fortsetzung des Gesteinszuges, der bei Wissenbach die bekannten verkiesten Versteinerungen führt. Als untergeordnete Einlagerungen treten in diesen Schiefern auf: a) mehr oder minder mächtige hellfarbige, plattige Quarzite und b) Lager eines Proterobasähnlichen Grünsteins.

2. Schalsteine, deren oberdevonisches Alter durch die darin eingeschlossenen Versteinerungen (besonders *Phillipsastraea*) bewiesen wird.

3. Iberger Korallenkalk. Demselben gehören nach seiner (aus Brachiopoden, Korallen und Goniatiten bestehenden) Fauna die grösseren, meist ungeschichteten Kalkvorkommen von Langenaubach und Breitscheid, sowie ein paar kleinere, in Verbindung mit Diabasen und Cypridinenschiefern auftretende Kalklager unweit Donsbach an.

4. Cypridinenschiefer. Als fremdartige Einlagerungen in demselben erscheinen: a) unmächtige, thonige, plattige bis schiefrige Kalke, denen ähnlich, die mitunter im Schalstein auftreten; b) meist röthlich gefärbte, dickbankige Nieren- oder Knollenkalke, und c) plattige, gelblichgraue, glimmerreiche, zuweilen etwas quarzitisch werdende Sandsteine.

Bemerkenswerth ist die durch die Kartirung festgestellte Thatsache, dass die am Wildweiberhäuschen (südlich Langenau-

bach) liegende, und ebenso die nordöstlich von dieser auftretende Partie von Iberger Kalk von Nierenkalken umgeben wird. Da es unabweislich erscheint, die Vorkommen von Iberger Kalk in dieser Gegend als sattelförmige Heraushebungen aus den umgebenden Cypridinenschiefern und Diabasen anzusehen, so muss der Nierenkalk jünger sein als der Iberger Kalk. Da es indess nicht gelungen ist, im Nierenkalk Versteinerungen aufzufinden, so muss es dahingestellt bleiben, ob derselbe nur eine hangende Zone des Iberger Kalkes bildet oder dem jüngeren Oberdevon angehört.

5. Als jüngstes Glied der Devonformation ist endlich eine eigenthümliche, sich aus den allerverschiedensten Abänderungen von Kalkstein, Schiefer, Schalstein und Diabas zusammensetzende grobe Breccienbildung zu erwähnen, die in der Gegend südlich und östlich von Langenaubach beobachtet wurde. Sowohl ihre stratigraphische Lage im Hangenden des Iberges Kalkes und an der Basis der grossen, dem Culm angehörigen Decken von dichtem Diabas, als auch die darin enthaltenen Versteinerungen (Clymenien und Goniatiten des Clymenienniveaus) erweisen die Zugehörigkeit der merkwürdigen Bildung zum obersten Horizont der Devonformation.

Mittheilung des Herrn A. Leppla über Aufnahmen im Eruptiv-Gebiet der Blätter Oberstein, Kirn und Baumholder.

Der Bau der eruptiven Grenzlagerdecke, und um seine Erforschung handelte es sich im Wesentlichen, zeigt sich innerhalb der Blätter Oberstein und Kirn in besonderer Klarheit. Der günstige Umstand ist wesentlich bedingt durch die hinreichend scharfe Unterscheidung der einzelnen Ergüsse in ihrer petrographischen Zusammensetzung und im Weiteren durch das Zusammendrängen aller Ergüsse auf einen verhältnissmässig kleinen Raum. In einer Breite von durchschnittlich 4 Kilometer (von den Tholeyer zu den Waderner Schichten gemessen) drängen sich nahezu sämmtliche Gesteinsformen der Decke so zusammen, dass sich in ihrer Abgrenzung die den auf- und unterlagernden Sedimenten eigenthümliche Lagerung, das NO.-Streichen und SO.-

Fallen, wiederholt und die einzelnen Ergüsse fast wie Sedimentschichten behandelt werden können.

Die leichte Unterscheidung und die auf weite Strecken sich immer wiederholende Aufeinanderfolge der Ergüsse machten es möglich, Störungen innerhalb der Grenzlagerdecke mit Sicherheit zu erkennen und auf längere Strecken zu verfolgen.

Die Gliederung der Ergüsse lehnt sich an diejenige im Gebiet des Blattes Birkenfeld eng an. Die von K. A. Lossen aufgestellten drei Gruppen liessen sich auch hier abgliedern. Dagegen fehlt die von mir auf den Blättern Birkenfeld und Freisen zur Darstellung gebrachte Gruppe der Augitporphyrite mit zahlreichen Einsprenglingen.

Als eine für das Gebiet neue Gesteinsform hat sich ein quarzführender Bronzitporphyrit von ziemlich saurer Beschaffenheit (58,88 pCt. SiO_2) ergeben, welcher die hangenden basischen Ergüsse noch überlagert und also das jüngste Glied der ganzen Ergussreihe darstellt.

Was schon die Aufnahmen des Jahres 1890 bewiesen haben, nämlich die Fortdauer der Sedimentation während der Aufeinanderhäufung der Ergüsse, das hat sich bei der Aufnahme der Blätter Oberstein und Kirn bestätigt. Zwischen dem ältesten Erguss im NW.-Flügel, dem des basischen Augitporphyrites (Sohlzone Lossen) und einem einsprenglingsarmen, etwas dichteren Augitporphyrit, welcher sich indess nur durch letztere Eigenschaft von der vorangehenden Gesteinsform unterscheidet, treten in der nördlichen und östlichen Umgebung von Gerach ebenso zwischen Hinter-Tiefenbach und Fischbach, sowie am linken Gehänge des unteren Vollmersbachthales 5 bis 10 Meter mächtige Schichten von theils rothen, theils grauen thonigen Sandsteinen, Arkosen, Quarzitconglomeraten und tuffartigen Gesteinen auf. Deutliche Aufschlüsse gewähren insbesondere das Fischbachthal bei der Rohneschleife östlich Gerach und das Gehänge nordwestlich dieses Dorfes. Ferner schieben sich zwischen den obersten Melaphyrerguss und denjenigen des quarzführenden Bronzitporphyrites geringmächtige Ablagerungen von rothen und grauen Schieferthonen oder grauen Quarzitconglomeraten ein (Hinter-

Tiefenbach). Ist in einzelnen Fällen das Material dieser Sedimente den Eruptivgesteinen selbst entnommen (Tuffe), so weist doch der vorherrschende Theil dieser Ablagerungen auf eine Einschwemmung von devonischem Material (phyllitische Schiefer und Quarzite) hin.

Diese Thatsachen stehen also mit den Bildungsverhältnissen des Oberrothliegenden im völligen Einklang und schliessen sich an die Einlagerungen von quarzitischem Sandstein in der Decke (östlich von Frauenberg, Blatt Birkenfeld) auf's Innigste an.

Es gliedert sich die ganze eruptive Ergussformation in dem vorwürfigen Gebiet von oben nach unten in:

1. Quarzführenden Bronzitporphyrit. In dichter Grundmasse kleine, fluidal angeordnete Feldspathleistchen und als Einsprenglinge rhombischer Augit (Bastit), Quarz mit gerundeter Form und Augitkranz, Feldspath. Das Gestein tritt nur nördlich der streichenden Hauptstörung zwischen Hinter-Tiefenbach und Regulshausen als jüngster Deckenerguss auf.

2. Basaltischen Melaphyr[1]) mit Einsprenglingen von Olivin, seltener Feldspath, in ziemlich dichter Grundmasse. Die Form bildet südlich der streichenden Hauptstörung das oberste Glied der Melaphyr-Reihe (Schloss Oberstein, Göttschied, Ballenhübel).

3. Bronzitführenden feinkörnigen Melaphyr, ohne wesentlichen Gegensatz zwischen Einsprengling und Grundmasse; bildet nördlich der streichenden Hauptstörung den obersten Melaphyrerguss (Hinter-Tiefenbach).

4. Doleritischen Melaphyr. Schwarze, frische, körnige Gesteine, makroskopisch ohne besonderen Gegensatz zwischen Grundmasse und Einsprengling. Die Olivine sind nicht vererzt, sondern in Chlorophaeit umgewandelt oder serpentinisirt. Das Gestein beschränkt sich auf eine kleine Fläche zwischen Algenrodt und Idar, nördlich der streichenden Hauptverwerfung.

---

[1]) Die hier und im Folgenden gebrauchten Gesteinsbezeichnungen sind nur auf die Untersuchungen im Feld mit der Lupe gegründet und ohne Rücksicht auf mikroskopische und chemische Beschaffenheit gewählt. Sie haben also nur vorläufige Geltung.

5. Einsprenglingsreichen Melaphyr (Navit Rosenbusch z. T.). In zurücktretender Grundmasse zahlreiche und grosse Einsprenglinge von Plagioklas (Labrador!), Augit, Enstatit, Olivin. Die Gesteinsform bildet die Hauptmasse der Melaphyre und gliedert sich wahrscheinlich in zwei Ergüsse.

6. Porphyrit (Augitporphyrit) mit gruppirten Feldspatheinsprenglingen, seltener solchen von Augit. Die Gesteine stehen in engster Verbindung mit Pechsteinen und kennzeichnen sich durch ihre eckig-körnige Absonderung, welche einen haselnuss- bis erbsengrossen Grus liefert (Rillchesberg bei Idar). In charakteristischer Ausbildung nur südlich der streichenden Hauptverwerfung und hier nach O. nur bis zum Vollmersbach reichend.

7. Porphyrit (Augitporphyrit) mit wesentlich Feldspatheinsprenglingen in einzelner Vertheilung in der dichten Grundmasse. Die Absonderung ist meist eine plattige, besonders bei fluidalem Gefüge. Die Gesteine treten zu beiden Seiten der streichenden Hauptstörung auf und bilden, besonders südlich derselben, die Hauptmasse der Porphyrite.

8. Einsprenglingsarmen oder nahezu -freien Porphyrit (Augitporphyrit) von dichter Beschaffenheit. Er bildet über der conglomeratischen Sedimentzone den ersten Erguss, z. B. bei Gerach, Regulshausen, im unteren Vollmersbachthal.

9. Basischen, olivinführenden Augitporphyrit bei Gerach, Hinter-Tiefenbach und Fischbach, von rothen Conglomeraten und Sandsteinen überlagert. In dem etwa 30—40 Meter mächtigen Erguss wurden am Galgenberg bei Idar die Achate Jahrhunderte lang gewonnen.

Von diesen 9 Gesteinsformen wurden auf der Karte die 1., die 2., die 3. und 5. zusammen, die 4., die 6., die 7. und 8. zusammen und die 9. ausgeschieden, und zwar entsprechen die Gruppen 2, 3, 4 und 5 der Dachzone, 6, 7 und 8 der Mittelzone und 9 der Sohlzone von K. A. Lossen.

An Tuffen ist das Gebiet sehr arm.

Einige Intrusivgesteine durchbrechen die Decke an mehreren Orten. Etwa 1 Kilometer westnordwestlich Idar tritt ein doleri-

tischer Melaphyr in dem ältesten Deckenerguss auf; den gleichen Erguss durchbricht in der Nähe der Fischbacher Kirche (rechte Thalseite) ein basaltischer Melaphyr mit sehr frischem Olivin. Endlich ist ein ziemlich zersetzter Melaphyr in die Sedimentzone südlich Fischbach (rechte Thalseite) eingepresst.

Die Schichtenfolge in einem Wasserriss am linken Gehänge des Gauelsbachsthales nordwestlich Algenrodt bezeugt, dass braunrothe Quarzitconglomerate und Sandsteine dem ältesten Deckenerguss vorausgehen und mit Porphyrconglomeraten wechsellagern oder in sie eingeschaltet sind. Solche dem Oberrothliegenden ähnliche Schichten, zusammengesetzt aus einheimischem, devonischem Material, wurden also unmittelbar nach Ablagerung der Tholeyer Schichten gebildet und beweisen, dass die Entstehungsbedingungen der Söterner Schichten (Porphyr- und Quarzitconglomerate) sich mehr dem Oberrothliegenden als den Tholeyer und Cuseler Schichten anschliessen, deren Conglomerate und Arkosen mehr verwittertem Urgebirg entstammen müssen. —

Der SO.-Flügel der Nahemulde zeigt in der eruptiven Grenzlagerdecke des Blattes Baumholder einen von vorbeschriebener Gliederung etwas abweichenden Aufbau. Es fehlen, wie schon früher hervorgehoben wurde, Gesteine der LOSSEN'schen Sohlzone, ferner eine so reiche Gliederung der Melaphyrreihe wie im NO. Dafür herrscht unter den Gesteinen der sauren Reihe eine weit grössere Mannichfaltigkeit. Die einsprenglingsreichen Augitporphyrite gelangen zu grosser Entwicklung.

In der Lagerung macht sich am SW.-Rand des Winterhauches eine bemerkenswerthe Abweichung geltend. Hier legt sich auf eine Länge von 4—5 Kilometer das Ober-Rothliegende, d. h. dessen Quarzitconglomerate, nicht wie sonst auf Melaphyr, sondern auf die sauren Ergüsse der Decke. Erst vom Mambächler Hof ab nach NO. zu tritt die normale Aufeinanderfolge wieder in ihr Recht. Ob diese Thatsache auf eine Aufsattelung und nachfolgende Abtragung der Decke vor Ablagerung des Oberrothliegenden zurückzuführen ist oder ob hier Melaphyrergüsse überhaupt nicht vorhanden waren, würde sich dann entscheiden lassen, wenn

die Stellung der Augitporphyrite zwischen Breungenborn und Mambächlerhof in der Reihenfolge der Ergüsse sicher bekannt wäre.

Die letztere gestaltet sich in einem Durchschnitt quer zum Streichen vom Mambächler Hof über Grünbach nach Erzweiler und zur Südgrenze des Blattes von oben nach unten etwa wie folgt:

1. Einsprenglingsreicher Melaphyr. Er verhält sich hier genau wie im Gebiet der Blätter Oberstein und Kirn (Gruppe 5).

2. Einsprenglingsarmer, dichter Porphyrit (Augitporphyrit) mit vereinzelten Feldspatheinsprenglingen.

3. Einsprenglingsreiche Augitporphyrite mit zahlreichen Einsprenglingen von Plagioklas, rhombischem Augit oder dessen Umwandlungsproducten (Bastit) und ab und zu auch Olivin; wahrscheinlich aus zwei oder mehreren Ergüssen bestehend und durch das Vorkommen zahlreicher Mandeln ausgezeichnet. Oertlich sind diese Gesteine pechsteinartig ausgebildet.

4. Dichter Porphyrit (Augitporphyrit) mit kleinen Feldspatheinsprenglingen, im hangenden Erguss mitunter etwas Olivin führend.

5. Feinkörniger Porphyrit (Augitporphyrit) mit kleinen Einsprenglingen von Feldspath, rhombischem Augit und ab und zu etwas Olivin.

6. Pechsteinartiger Porphyrit (Augitporphyrit) von etwas glänzender, dichter Grundmasse und mit Einsprenglingen von Plagioklas (Steinerner Mann).

Die Stellung der meist sehr zersetzten kaolinisirten Porphyrite mit zahlreichen und oft gruppirten Feldspatheinsprenglingen nörd- und nordöstlich Baumholder, sowie von Frohnhausen ist noch nicht sicher ermittelt. Die bisherigen Begehungen haben gezeigt, dass man im Fortschreiten von SW. nach NO. längs des äusseren Randes der Decke in der eben angedeuteten Linie in immer ältere Ergüsse gelangt. Oestlich vom Mambächlerhof und zwischen Wieselbach und Ehlenbach hat sich dichter, einsprenglingsarmer

Porphyrit in und über der Melaphyrreihe gezeigt. Die nähere Untersuchung dieser abnormen Erscheinung steht noch aus.

Die Gegend von Erzweiler zählt ziemlich mächtige Zwischenschaltungen von breccienartigem oder conglomeratischem Eruptivmaterial. Dasselbe wird am Weg Erzweiler-Niederalben von Eruptivgängen durchsetzt. Intrusivgesteine spielen hier überhaupt in der Decke eine gewisse Rolle und zwar sowohl solche von sehr saurer Beschaffenheit (68 pCt. SiO_2), wie andere von diabasartigem Aussehen und einem Säuregrad, der den Gesteinen des Staarfelsens nördlich Baumholder nahe kommt.

Mittheilung von Herrn H. Grebe über Ergebnisse der Aufnahmen 1891 auf der Hochfläche des Hunsrück, des Soon- und Idarwaldes.

Wie im westlichen Theile des linksrheinischen Taunus bei verschiedenen Quarzitrücken eine Sattelbildung der Schichten früher bereits nachgewiesen wurde, so konnte auch im östlichen Theile, besonders im Lützelsoon und Soonwald dieselbe bei mehreren Rücken deutlich erkannt werden. Bei dem 18 bis 20 Kilometer langen, schmalen Rücken des Lützelsoon, der östlich von Mengerschied (Bl. Simmern) beginnt, nach SW. in der Breite von 400 — 500 Meter über den Kellenbach fortsetzt, sich hier mehr und mehr verjüngt, bis er bei Soonschied ausläuft, wurde die Sattelung der Schichten an vier Stellen wahrgenommen. Südöstlich von Bruscheid (Bl. Gemünden) fallen die Schichten am Nordwestrande des Rückens 80^0 gegen NW. und am Südostrande 75^0 gegen SO. ein. Bei dem Fels des Blickenstein westlich von Königsau zeigt sich an der einen Seite ein Einfallen von 65^0 gegen NW., an der anderen ein solches von 65^0 gegen SO. Auch bei dem hohen Fels, auf dem die Ruine Koppenstein sich befindet, kann man eine Sattelung der Schichten beobachten, und nördlich von Leidenshaus am Dickenfels fallen die Quarzitschichten theils gegen NW., theils gegen SO. ein. Da wo der Lametbach diesen Rücken durchschneidet, ist an einem neu angelegten Waldwege ein Sattel aufgeschlossen, dessen beide Flügel mit $70—80^0$ gegen NW. und SO. einfallen. Sehr deutlich ist auch die Sattelbildung

an dem Quarzitrücken, der durch den Märkerwald setzt, zu erkennen und zwar auf der linken Seite des Lametbaches bei dem Felsen 50 Meter über demselben. Der eine Sattelflügel fällt 65° gegen NW., der andere 45° gegen SO. ein; ebenso auf dem hohen Fels mit der Ruine Wildburg auf der rechten Seite des Baches. Sehr schön ist die Sattelung der Quarzitschichten auf der Oppeler Höhe an mehreren Stellen wahrnehmbar. Nahe und östlich vom Thurm (trig. Signal) tritt ein spitzer Sattel von 3 Meter Höhe und 10 Meter Breite hervor und weiter östlich vom Thurme erscheint ein hoher Fels mit deutlicher Sattelung der Schichten. Die Flügel des Sattels fallen hier nach SO. ein. Der nordwestliche Höhenzug des Soonwalds, der vom Güldenbach (Rheinböllerhütte Bl. Stromberg) durch den Märkerwald nach den Lützelsoon hin in SW. verläuft, scheint beim ersten Betrachten einen zusammenhängenden Rücken zu bilden und als solcher nach dem Rhein fortzusetzen, wie die DECHEN'sche Uebersichtskarte ihn auch darstellt; indess findet man bei näherer Begehung des meist bewaldeten Gebietes, dass dies nicht der Fall ist. Schon im Güldenbachthale lassen sich mehrere parallele Rücken im Haupthöhenzug nachweisen und auf der Strasse von Argenthal (Bl. Simmern) nach Thiergarten gewahrt man, dass derselbe im Märkerwalde mit ziemlich steilem Abfall in NO. ausläuft; er bildet hier einen rückenförmigen Vorsprung. Ein weniger auffallende Unterbrechung im Rücken ist auf der Nordwestseite des Märkerwalds vorhanden; das Terrain ist auch hier dicht bewaldet und es ist erforderlich, dasselbe von verschiedenen Seiten aus der Ferne und in der Nähe zu betrachten, um den schmalen mehr nordwestlich gelegenen Rücken zu erkennen, der den nordöstlichen Ausläufer des so lang gestreckten, schmalen Lützelsoonrückens bildet. Am deutlichsten sind die Verhältnisse am Lametbach, der beide Rücken in ihrer sattelförmigen Schichtenstellung durchschneidet. Südlich vom Lametbach scheint der Rücken der Alteburg von dem des Ellersprung getrennt zu sein und dieser dürfte aus zwei parallelen Rücken bestehen, was sich am deutlichsten in der nordöstlichen Fortsetzung an der Oppeler Höhe, dem grossen und kleinen Oppel, erkennen lässt. An mehreren Stellen (Wildburghäuschen, am Lametbach, zwischen Men-

gerschied und Leidenshaus) fand sich das für den Taunusquarzit so bezeichnende Fossil *Spirifer primaevus.*

Bei dem Sattelrücken des Lützelsoon lagert auf der rechten Seite des Kellenbachs Hunsrückschiefer an den Quarzit. Besonders gut ist ein Aufschluss etwa 60 Meter über der Thalsohle an einem neu angelegten Wege nach Schlierschied, woselbst die Schieferschichten auf der Nordwestseite des Rückens mit 60^0 gegen NW. einfallen; thalabwärts gewahrt man, dass dieselben steil gegen SO. einfallen. Der Hunsrück-Schiefer bietet überall das Bild eines geschlossenen Schiefergebirges und erscheint auch hier in seiner charakteristischen Einförmigkeit. Oft wechseln dünngeschichtete Schiefer mit mehr oder weniger dicken, rauhen und sandigen Bänken glimmerreichen, feinkörnigen Sandsteins und quarzitischer Grauwacke. An vielen Stellen, namentlich auf der Hochfläche des Hunsrück, ist der Schiefer verwittert, man findet häufig ein allmähliches Fortschreiten der Verwitterung beim Ansteigen aus den Thälern nach den hohen Flächen. Der Schiefer geht nach und nach in lettige und thonige Massen, zuweilen auch in grauen und weissen plastischen Thon über, der aber oft noch die schiefrige Textur zeigt. Tertiäre Thone sind auf dem Hunsrück auch vorhanden, sie sind aber mit weissem und gelblichem Sand und wohl abgerundeten Quarzbrocken gemengt oder wechsellagern damit.

Ausser den bekannten versteinerungsreichen Fundstellen der Dachschiefergruben von Gemünden und Bundenbach sind bis jetzt nur wenige Punkte auf dem Hunsrück ermittelt worden, an denen Fossilien im Schiefer auftreten; derselbe ist überhaupt arm an solchen. Pflanzliche Reste (*Halyserites Dechenianus)* kommen in den Schieferbrüchen bei Mengerschied vor, thierische, zumal *Pleurodictyum problematicum*, *Petraja primaeva*, Stielglieder von Crinoiden, Fragmente von Gastropoden und Spiriferen bei Chümbdchen, Neuerkirch und am Gosberg.

Der Hunsrück-Schiefer ist überall reich an Milchquarz; derselbe kommt in Adern, dünnen Schnüren und in stärkeren Gängen vor, welche vielfach im Streichen der Schichten auftreten, oft durchsetzen sie denselben auch quer. Auf der Hochfläche des Hunsrück erscheinen an manchen Stellen mehr oder weniger

mächtige Quarzgänge, indess bei Weitem nicht in solcher Breite und Ausdehnung wie in seinem südwestlichen Theile (Hochwaldsgegend) zwischen der Dhron und Ruwer; namentlich zu beiden Seiten der grossen und kleinen Dhron findet man Gänge, meist im Streichen der Schichten von SW. nach NO., die sich weithin verfolgen lassen. An nicht wenigen Punkten tritt das Ausgehende der Quarzgänge in hohen Felsriffen hervor, wie an der grossen und kleinen »grauen Lay«, am »dicken Fels« und den Rapperather Wacken, nordwestlich von Morbach, ferner bei Hunolstein, Berglicht (Berger- und Langewacken) Prosterath, Beuren (Spitze Stein), zwischen Beuren und Reinsfeld (Graue Elz und Hohe Stein). Sehr mächtige Quarzgänge trifft man auch im Wiebelsheimer Hochwald und zwischen demselben und dem Rhein an. Der etwa 10 Meter hohe Nargenstein, nordöstlich von Wiebelsheim, ein ruinenförmiger Fels, bildet das Ausgehende eines 20 Meter mächtigen Quarzganges, der in NO. nach Damscheid hin fortsetzt und an mehreren Stellen noch in hohen Felsen hervortritt. Ein zweiter mächtiger Gang erscheint am Hohenstein, nordwestlich von Damscheid und am Spitzenstein westlich von Urbar.

Die Feststellung der Grenze zwischen Hunsrück-Schiefer und der folgenden Abtheilung des Unterdevon, den Coblenz-Schichten, wird im östlichen Theile des Hunsrück erst bei weiteren eingehenden Untersuchungen erfolgen können; der unteren Coblenz-Stufe dürften die versteinerungsreichen dickbankigen Grauwacken angehören, die bei Horn und Laudert, 6 bis 10 Kilometer nordöstlich von Simmern auftreten. Die Scheide zwischen beiden Abtheilungen ist überhaupt selten scharf und nicht leicht nachweisbar; es sind bisher die Porphyroid-Schiefer, die am Rheine nachgewiesen sind und dem tiefsten Niveau der unteren Coblenz-Schichten, an der Grenze gegen den Hunsrück-Schiefer, anzugehören scheinen, auf der Hochfläche des Hunsrück noch nicht angetroffen worden. Im westlichen Theile desselben schneiden die Hunsrück-Schiefer an einer grossen streichenden Verwerfung ab, die bei Ruwer (Bl. Pfalzel) beginnt, wie im Bericht über die Ergebnisse der Aufnahmen im Jahre 1890 bereits mitgetheilt worden ist. Der Coblenz-Quarzit, die Basis der oberen Coblenz-

Schichten, der auf der linken und rechten Moselseite erscheint, ist von W. nach O. fast bis zum Rhein hin verfolgt worden. Im W. beginnt er zwischen der Kill und Lieser, setzt durch den Kondelwald, schneidet die Mosel an mehreren Stellen zwischen Alf und Beilstein, verläuft dann als mehr oder weniger breiter und hoher Rücken auf der rechten Moselseite durch den Treiser Schock, den Müdener Bock und weiter nach dem Bopparder Wald.

Die über dem Coblenz-Quarzit folgenden Thonschiefer und Grauwacken, sowie Chondriten-Schiefer der oberen Coblenz-Stufe sind auf der südlichen Seite des Kondelwalds und weiter fort in nordöstlicher Richtung auch auf der rechten Seite der Mosel bekannt geworden, ebenso die unteren Glieder des Mitteldevons, der Tentaculiten- und Orthoceras-Schiefer; letzterer namentlich in der Gegend von Olkenbach, im unteren Alfthale und bei Beilstein.

In der Nähe von Alf und Beilstein stossen diese Mitteldevon-Schichten an Hunsrück-Schiefer, an die vorerwähnte streichende grosse Verwerfung, die bis zur unteren Mosel sich verfolgen lässt; dieselbe dürfte an einer grösseren Querkluft (vielleicht im Thale des Ehrenbachs) absetzen, die den Coblenz-Quarzit von Ober-Gondershausen (Kreis St. Goar) auf 5—6 Kilometer in's Hangende verworfen zu haben scheint. Kleinere Querverwerfungen im Coblenz-Quarzit kommen sowohl auf der rechten Seite der Mosel am Müdener Bock, bei Beilstein und Senheim und dann weiter westlich auf der linken Seite der Mosel im Grüne Wald vor; eine grössere scheint längs der unteren Salm zu verlaufen, die den Coblenz-Quarzit des Kellerbergs bei Dierscheid (Bl. Schweich) auf 5—6 Kilometer in's Hangende des Coblenz-Quarzit vom Grünewald bei Greimerath (Bl. Hasborn) verworfen haben dürfte.

Tertiärer Vorkommen, Ablagerungen von weissen, ganz runden Quarzgeröllen in der Gegend von Cappel auf der Hochfläche des Hunsrück wurde zuerst in einem Aufsatze in dem Jahrbuche für 1881 gedacht; bei den weiteren Untersuchungen hat sich nun ergeben, dass das Tertiär, zumal im östlichen Theile des Hunsrück, viel verbreitet ist. Die Hochfläche mag ehedem zum grossen Theile damit bedeckt gewesen sein, vielleicht auch die Höhen weiter westlich nach der Ruwer und Saar hin. Auf den Plateaus

der südlichen Eifel wurde das Tertiär gleichfalls sehr ausgedehnt gefunden. Auch westlich der Saar und oberen Mosel ebenso westlich der Kill kommen nicht selten vereinzelte Quarzgerölle, sowie Blöcke von Tertiärconglomerat und Braunkohlenquarzit auf den Hochflächen vor, welche darauf hinweisen, dass das Tertiär vor der Thalbildung sehr verbreitet war und dass zur Tertiärzeit der See des Mainzer, sowie der des Neuwieder Beckens weit gegen W. fortgesetzt hat.

In den Erläuterungen zu Blatt Castellaun wurde gesagt: Die Höhenlage des Tertiärs zu beiden Seiten des Alterkülzer Baches und westlich von Cappel auf einem grossen Theil der etwa 450 Meter hohen Fläche, der Wasserscheide der Zuflüsse zur Mosel und Nahe, ist annähernd dieselbe, wie die der einzelnen Tertiärvorkommen am Nordwestrande des Soon (Bl. Simmern), östlich von Ellern und bei Rheinböller Hütte. Wenn man daselbst die Thalbildung des Güldenbachs in Betracht zieht, so gelangt man zur Vermuthung, dass zur Tertiärzeit ein Arm des Mainzer Sees sich durch den Soonwalds-Rücken erstreckt habe. Genanntes Thal zeigt nämlich in seinem oberen Theil, zumal von der Ferne gesehen, eine auffallend grosse Weite und es ist schwer denkbar, dass dieselbe durch die Auswaschung des kleinen kaum 10 Kilometer oberhalb der Hütte entspringenden Güldenbachs erfolgt sei. Die grosse Weite des Thales hier beginnt 100 — 120 Meter über der Bachsohle und liegen in der Thalweite an einigen Stellen Tertiär-Schichten in sehr hohem Niveau, auch auf dem Plateau zwischen Stromberg und Bingerbrück. Sowohl von Höhenpunkten südöstlich von Rheinböller Hütte, wie von solchen nordwestlich davon, zwischen Castellaun und dem Rhein, fällt diese Gebirgssenke sofort ins Auge. Sie hat fast dieselbe Breite wie die 250 bis 300 Meter über dem Rhein sich befindende Thalweite bei Assmannshausen. Im Jahrbuche für 1889 (S. 102) wurde darauf hingewiesen, dass zur Tertiärzeit eine Verbindung des Sees vom Mainzer-Becken mit dem des Neuwieder-Beckens bestanden haben dürfte, da nicht nur bei Aulhausen, sondern in gleichem Niveau an verschiedenen Stellen zwischen Bingen und Coblenz Tertiärablagerungen vorkommen. Auch zu beiden Seiten der Nahe erscheinen

auf hohen Flächen viele und mächtige tertiäre Schichten, und weiter westlich findet man auf solchen, wenn auch nur vereinzelte Vorkommen von weissen, stark abgerundeten Quarzgeröllen und Blöcken von Braunkohlenquarzit mit Tertiärversteinerungen, selbst noch auf lothringschen hohen Flächen, was auch darauf hindeutet, dass ein Arm des Mainzer Sees weit nach W. sich erstreckte. Dieser, sowie der westliche Arm vom Neuwieder See, scheinen ehemals durch mehrere etwa von N. nach S. verlaufende Arme, welche den Gebirgswall des linksrheinischen Taunus durchschnitten, verbunden gewesen zu sein.

Ausser der weiten Gebirgssenke bei Assmannshausen und der fast gleich weiten bei der Rheinböllerhütte gewahrt man auch eine solche im Quarzitrücken des Lützelsoon 3—4 Kilometer unterhalb Gemünden, durch die der Kellenbach verläuft und die von Höhenpunkten, von SO. sowohl wie von NW. betrachtet, recht auffällt. Bei etwa 130 Meter über der Sohle des felsigen, engen Thales findet man terrassenförmige Flächen mit Quarzgeröllen bedeckt, welche dafür sprechen, dass hier ein Meeresarm bestand. Ueber diesen Terrassen beginnt die grosse Weite der Gebirgssenke, die gewiss nicht durch Auswaschung des kleinen Kellenbachs entstanden ist. Sowohl auf der Südostseite des Lützelsoon nach der Nahe, wie auf der Nordwestseite nach der Mosel hin, kommt auf hohen Flächen an vielen Stellen Tertiär vor, welches vor der Diluvialzeit ohne Zweifel auf dem Hunsrück sehr verbreitet war. Das ältere Diluvium auf demselben enthält häufig Braunkohlenquarzit auf secundärer Lagerstätte.

Ausser Quarzgeröllen, Conglomeraten und Blöcken von Braunkohlenquarzit besteht das Tertiär auf dem Hunsrück aus gelbem und weissem Sand mit gleich gefärbtem Thon, sowie Sandstein, meist mit Quarzgeröllen und Conglomeraten wechsellagernd. In Sand- und Kiesgruben sind an verschiedenen Stellen diese Ablagerungen bis zu 3 Meter Mächtigkeit aufgeschlossen.

Das Tertiär ist oft von grösseren Lehmmassen mit spärlichen Quarzgeröllen bedeckt, die dem älteren Diluvium angehören dürften. Des häufigen Vorkommens von vulkanischem Sande auf dem Hunsrück wurde früher bereits gedacht; derselbe ist zuweilen mit

Sand und Körnern von Bimsstein gemengt (im Frankweiler Wald Banne Soevenich $^1/_2$ — 1 Meter mächtig).

Ziemlich mächtige Schichten von vulkanischem Tuff finden sich westlich von Beulich, bei Lütz und dann im Moselthale, namentlich bei und in Treis und Carden.

Im letzten Jahre wurde zu beiden Seiten des Simmerbachs oberhalb Panzweiler (Bl. Kirchberg) ein Porphyrgang im Streichen der Gebirgsschichten angetroffen, der bis Rhaunen hin in SW. fortsetzt. Der Porphyr ist dicht bis feinkörnig, aus der Grundmasse treten einzelne Krystalle von Orthoklas und Glimmerblättchen hervor, er ist röthlich weiss, meist weiss und isabellgelb und 8 Meter mächtig. Auch westlich von Panzweiler ist er an mehreren Stellen aufgeschlossen und in Rohrbach (Bl. Gemünden) bei Fundamentarbeiten. Weiter gegen SW. steht er auf der linken Seite des Hahnenbachs unterhalb Hausen an, er ist auf eine Länge von 11 — 12 Kilometer bekannt. Auch in der Nähe von Gehlweiler bei Gemünden, 2—2$^1/_2$ Kilometer im Liegenden des Panzweiler-Rhaunener Porphyrganges tritt im Streichen von SW. nach NO. ein solcher auf eine Länge von 800 Meter von etwa gleicher Mächtigkeit auf.

Zum Schlusse noch eine kurze Bemerkung über den ältesten Lauf der Mosel auf der Nordwestseite des Hunsrück; sie dürfte ehemals gradlinig und in tertiären Schichten verlaufen sein. Die oben erwähnte grosse Verwerfung geht von SW. nach NO. wie die Mosel, abgesehen von ihren vielen Krümmungen, und nahm diese ursprünglich ihren Weg in der durch die Verwerfung erfolgten Gebirgssenke. Man erkennt das älteste Moselthal bei aufmerksamster Begehung der Höhen südöstlich desselben in der Terrainbildung; es sind an verschiedenen Stellen Gebirgssenken vorhanden, zumal westlich von Senheim nach Bullay hin, dann südlich vom Mesenicher Kopf bei Senheim, östlich von Fankel, südlich vom Schock bei Treis und vom Müdener Bock, dann auch nördlich von Morschhausen; in denselben findet man stellenweise auch Ablagerungen von Flussgeröllen; sie liegen 180—200 Meter über dem heutigen Moselthale.

Mittheilung des Herrn G. BERENDT über Ergebnisse seiner Aufnahmearbeiten auf den Blättern Hohenfinow, Wölsickendorf und Freienwalde bezw. Oderberg und Zehden.

Die Aufnahmen während des Sommers 1891 innerhalb der erstgenannten 3 Blätter haben in erster Reihe der Feststellung der Lagerungs- und Alters-Verhältnisse des dortigen Tertiärs gegolten. Die Untersuchungen haben dabei in vollem Maasse die bereits in der Abhandlung über »die bisherigen Aufschlüsse des märkisch-pommerschen Tertiärs« gegebene, der früheren Auffassung geradezu entgegenstehende Darlegung der Verhältnisse bestätigt.

Gründete sich diese letztere in der Hauptsache auf die seitherigen beim Braunkohlenbergbau gemachten Grubenaufschlüsse, so sind durch die vorjährigen Untersuchungen nunmehr auch zahlreiche Beweispunkte an der Tagesoberfläche für die Altersfolge und Lagerung des Falkenberg-Freienwalder Tertiärs festgestellt worden.

Wie bereits der auf Taf. II obengenannter Abhandlung gegebene »Querschnitt durch die Freienwalder Gruben« zeigt, bildet das Tertiär in der Gegend des dortigen Alaunwerkes und der Raths- und Kirchen-Ziegelei, halbwegs zwischen Falkenberg und Freienwalde, einen Hauptsattel. Der hierdurch der Oberfläche nahegetretene, ja bis 10 und 15 Meter die Sohle des Oderbruches überragende Septarienthon konnte daher durch die genannten 3 Ziegeleien (auch das sogenannte Alaunwerk besteht heute nur noch in einer grossen Ziegelei) in grossen Gruben gewonnen werden. Die Ueberlagerung desselben durch den oberoligocänen Meeressand ist sowohl in der Grube der Kirchenziegelei als aus den zwischen dieser und der Rathsziegelei belegenen Aufschlüssen zu ersehen. Von besonderem Interesse ist hier die Zwischenlagerung eines glaukonitischen feinen Sandes mit Thoneisensteinknollen, welche, z. Th. vereinzelt, z. Th. zu fester Thoneisensteinbank verkittet, eine durchgehende Schicht bilden, ganz, wie solches

in dem den Septarienthon bei Buckow bedeckenden, als Vertreter des Stettiner Sandes betrachteten Glaukonitsande der Fall ist. An der spitzen Ecke zwischen Hammerthal und Chaussee tritt dieser glaukonitische Sand, deutlich wellig emporgepresst, bis zu 3 Meter über die Weghöhe empor, von dem weissen Sande des Oberoligocäns bedeckt.

Während man die Auf- und Anlagerung genannten, aus einem blendend weissen, etwas glimmerführenden feinen Quarzsande bestehenden Oberoligocäns nach O., das heisst nach Freienwalde zu, schon von der Eisenbahn aus deutlich erkennen kann, weiterhin jedoch nach dieser Seite zu bisher nur in unterirdischen Aufschlüssen kennt, lässt sich der genannte feine weisse Quarz- bis Glimmersand nach W. in den verschiedensten, kleineren oder grösseren Aufschlüssen bis über Falkenberg hinaus verfolgen. Als solche Aufschlüsse nenne ich von O. nach W. die Gegend des sogenannten Hohlen Weges zwischen Tobben und Schmiedeberg mit drei Punkten, die Gegend des Obst-Schuppens an der Freienwalder Chaussee östlich Falkenberg, den Einschnitt dieser Chaussee unter der Karlsburg in Falkenberg. Ebenso bildet der genannte Sand den Süd- und den Nordfuss der Karlsburg und wird auf's Schönste von dem Köthener Wege und von dem linken Steilgehänge des dortigen Baches am westlichen Ausgang von Falkenberg südlich und westlich der dortigen Mühle aufgeschlossen.

In regelmässiger Folge überlagert sodann an den meisten dieser Punkte die märkische Braunkohlenbildung den oberoligocänen Meeressand, wie dieser in der Gegend der Hauptsattelkuppe des Tertiärs beim Alaunwerk den mitteloligocänen Septarienthon. Letzterer ist hier bei Falkenberg nirgends bisher erreicht worden, obwohl die unzähligen, seitlich aus dem Glimmersande tretenden Quellen an dem obgenannten Westausgange von Falkenberg sein Vorhandensein in der Tiefe, also ungefähr in Höhe des benachbarten Oderbruchs, allerdings vermuthen lassen.

Am bequemsten überzeugt man sich von dieser Ueberlagerung des Braunkohlengebirges, an dem der Chaussee zugekehrten und von derselben angeschnittenen Ostfusse der Karlsburg. Hier wurde der Chaussee-Einschnitt und seine Gräben bereits als

Fundpunkt des oberoligocänen Glimmer- oder feinen Quarzsandes genannt, während sich oberhalb des Einschnittes, hinter der dort gelegenen Schmiede, schon von fern die Braunkohlenbildung in dem künstlich geschaffenen Steilgehänge geltend macht. Ein gleich schöner Beweispunkt für dieselbe Lagerungsfolge ist das genannte Steilgehänge des Baches am oberen oder Westausgange von Falkenberg, wo die Schichten in Folge der Abholzung im vergangenen Jahre frisch blossgelegt waren.

Bis hierher reichte auch s. Z. bereits der Bergbau der Braunkohlenzeche Hohenfinow, dessen Unterlagerung durch den genannten Glimmersand somit ausser allem Zweifel steht.

Auf dem Ostflügel des grossen Tertiärsattels im Bereiche des Freienwalder und Alt-Ranfter Braunkohlenbergbaues kommt zu den früheren unterirdischen Aufschlüssen ein in der Weinbergstrasse auf dem Grundstücke des Bauraths Scheck 1890 gestossenes Brunnenbohrloch hinzu. Dasselbe ergab, soweit sich aus den Angaben des Brunnenmeisters und den vereinzelten noch erhaltenen Bohrproben schliessen lässt, nachstehende Folge.

Von	0—4	Meter	Scharfer Sand des Diluvium, 4 Meter mächtig.
»	4—28	»	Sande } der Braunkohlenbildung, 30 Meter mächtig.
»	28—34	»	Letten }
»	34—64	»	Feine Sande des Oberoligocän, 30 Meter mächtig; an der Basis mit Lettenstreifen und Zwischenlagerung grünen Sandes, wie im Minna-Schacht bei Falkenberg:
»	64—71	»	Blauer Thon des Mitteloligocän (Septarienthon) 7 Meter mächtig.

Die Vorbereisung der Blätter *Oderberg* und *Zehden* ergab die *Fortsetzung der grossen südlichen baltischen Endmoräne* in einem Bogen längs des Südrandes der Neuenhagener Oderinsel zwischen Bralitz und Neu-Tornow; ihre Uebersandung in der Gegend von Alt-Rüdnitz östlich der Oder, sowie die Auffindung eines grossen Bogenstückes derselben von Karlstein bei Zehden,

an Grüneberg und Dürren-Selchow vorbei, worüber später im Zusammenhange mit den Beobachtungen Dr. SCHRÖDER's bei Chorin und Oderberg berichtet werden soll.

Mittheilung des Herrn C. GAGEL über die Aufnahmen auf Blatt Wölsickendorf und Freienwalde a. O.

Die Aufnahme erstreckte sich auf den südlichen Theil des Blattes Wölsickendorf sowie auf die Südwestecke des Blattes Freienwalde a. O., also den nordöstlichen Theil des grossen Barnimplateaus.

Die westliche Hälfte dieses Gebietes erwies sich im Wesentlichen als eine grosse Platte Oberen Geschiebemergels, welcher jedoch im Allgemeinen nur in den höher gelegenen Partieen frei zu Tage tritt, während er in den Vertiefungen von mehr oder minder mächtigen Oberen Sanden überlagert ist. Sehr auffallend ist in diesem Theile des Gebietes die ausserordentlich starke Steinbestreuung; obwohl verhältnissmässig viele Chausseen die Gegend durchschneiden, alle Gebäude der Ortschaften massiv sind und auch schon seit längerer Zeit ein recht lebhafter Handel mit Pflastersteinen nach Berlin, Eberswalde etc. betrieben wird, befinden sich doch noch, besonders auf den Gemarkungen Kruge, Brunow, Wölsickendorf und Steinbeck mächtige Steinzäune zwischen den einzelnen Schlägen der Felder und die nach der das Gebiet durchschneidenden Seenrinne herabführenden Wasserrisse sind zum grossem Theil mit Geschieben vollgeworfen. Dieser Reichthum an Geschieben ist aber im Wesentlichen auf die Oberfläche beschränkt, während in allen Aufschlüssen der Geschiebemergel anscheinend keine grössere Geschiebeführung als in anderen Gegenden der Mark aufweist.

Der östliche Theil des Gebietes dagegen, in dem sich die grössten Erhebungen des Barnimplateaus befinden, zeichnet sich durch das starke Hervortreten des Unteren Diluvialsandes aus, der nur noch stellenweise von zum Theil sehr zerfetzten Partieen Oberen Geschiebemergels bedeckt wird. Ausgezeichnet ist dieses Verbreitungsgebiet der Unteren Sande durch den ausserordentlich schnellen und schroffen Wechsel von Erhebungen und Vertiefungen,

was besonders in der Umgebung des Baasee's und in der Wollenberger Haide hervortritt. Diese ausserordentlich unruhige Oberflächengestaltung verdankt ihre Entstehung nur zum kleinsten Theil späterer Erosion; der Hauptsache nach muss sie als ein Product der durch Druck und Schub modellirend wirkenden Thätigkeit des diluvialen Inlandeises angesehen werden, denn in allen Aufschlüssen an Wegeeinschnitten, Kiesgruben etc. sieht man sehr deutliche und bedeutende Schichtenstörungen in Gestalt von Zusammenfaltungen, Aufstauchungen und kleinen Verwerfungen.

Der Untere Geschiebemergel tritt in dem ganzen Gebiet nur an sehr vereinzelten Stellen als meist sehr dünnes, stark erodirtes Band in Wegeeinschnitten und an den Rändern der das Gebiet in NNW./SSO.-Richtung durchziehenden Seenrinne auf.

Mittheilungen des Herrn H. GRUNER über einige Ergebnisse seiner Aufnahme des Blattes Demertin.

Gleich dem nordöstlichen Theile des Blattes Glöwen kann der sich daran schliessende nordwestliche Theil von Blatt Demertin auf eine kurze vorläufige Besprechung an dieser Stelle deshalb Anspruch erheben, weil in diesem Gebiete die Ober-Oligocäne und Miocäne Tertiärformation des Oefteren unmittelbar zu Tage tritt oder schon mit dem 2-Meter-Handbohrer vielfach erreicht und auch die Berührung derselben mit dem Diluvium in Grubenaufschlüssen beobachtet wird.

Ganz besonderes Interesse gewährt das Auftreten von Tertiärschichten nordwestlich von Gumtow, über die an dieser Stelle nur das Wichtigste mitgetheilt werden soll und deren ausführliche Beschreibung einer besonderen Abhandlung im nächsten Jahrbuche vorenthalten bleibt.

2 Kilometer nordnordwestlich von Gumtow, auf der sog. wüsten Feldmark, hart an der Zarenthin-Gumtower Grenze und unmittelbar am Waldrande, finden sich auf räumlich beschränktem Umfange einige kleine, flache Vertiefungen — eingeebnete ehemalige Gruben — aus denen in den 20er Jahren dieses Jahrhunderts weisser Mergel zum Weissen von Zimmern und

Höfen gewonnen wurde. 1,3 Kilometer nördlich hiervon, bezw. 0,55 Kilometer westnordwestlich von dem bereits auf Blatt Kolrep gelegenen Gute Bärensprung, treten auf dem sogenannten Räuberberge die gleichen Mergel unmittelbar zu Tage. Bei 3 Meter tiefen Schürfungen wurden folgende Schichten erschlossen:

erdiger, sandiger Kalk mit Kalksteinstückchen,
erdiger Kalk,
Kalkmergel und sandiger Kalkmergel,
sandiger und thoniger Kalkstein und
glaukonitischer Kalkmergel.

Im Besonderen wurde durch die vom Verfasser dieses an der Zarenthin-Gumtower Grenze ausgeführte Schürfung ermittelt:

1,0 Meter Auffüllung, bestehend in H̆K̄LS mit 13,55 pCt. $CaCO_3$[1]),
0,7 » Kalkmergel, gelblichweiss mit 51,87 pCt. $CaCO_3$ und 5,7 pCt. scharfkantige, 0,2 — 4 Centimeter im Durchmesser haltende Kalksteinstückchen führend,
0,3 » sandiger Kalkstein mit 79,61 pCt. $CaCO_3$, lichtgrau gefärbt und sehr fest,
1,0 » glaukonitischer Kalkmergel, grünlichweiss gefärbt mit 43,71 pCt. $CaCO_3$, 1,05 pCt. H_2O und 0,49 pCt. Kalksteinstückchen, vermischt mit wenig scharfkantigen, dünnen bis 8 Millimeter langen, gelblichen Feuersteinsplittern.

3,0 Meter.

Die auf dem Räuberberg vom Verfasser dieses veranlasste Aufgrabung ergab:

0,1 Meter Ackerkrume, H̆SM im Mittel mit 29,33 pCt. $CaCO_3$, 1,26 pCt. H_2O und 3,33 pCt. dem Diluvium zugehöriger Grand.

Latus 0,1 Meter.

[1]) Die Analysen beziehen sich stets auf 100⁰ C. getrocknete Substanz und geben das Mittel von 2 Bestimmungen an.

Transp. 0,1 Meter

0,4 »	erdiger, sandiger, gelblichweiss gefärbter Kalk mit 75,97 pCt. $CaCO_3$, 0,89 pCt. H_2O und zahlreichen scharfkantigen Kalksteinstückchen von 1 — 4 Centimeter im Durchmesser.
0,3 »	erdiger, weisser Kalk mit 76,59 pCt. $CaCO_3$, 0,92 pCt. H_2O, rundliche Kalkstückchen bis zu 5 Millimeter im Durchmesser in mässiger Menge einschliessend.
1,0 »	sandiger Kalkmergel, gelblichweiss gefärbt, mit 65,67 pCt. $CaCO_3$, 1,07 pCt. H_2O, rundliche Kalkkörner bis zu 2 Millimeter im Durchmesser enthaltend.
0,5 »	sandiger Kalkstein, gelblichweiss, etwas thonig, mit 82,01 pCt. $CaCO_3$.

2,3 Meter.

Hierauf kam eine Höhle zum Vorschein, welche über 2 Meter tief aufgeschüttetes Land enthielt, etwa 2,5 Meter im Durchmesser besass und deren Liegendes mit dem Handbohrer nicht zu ermitteln war. Da jedoch der Bohrlöffel keine Spur einer thonigen oder kalkigen Schicht erkennen liess und der tiefere Untergrund dem Bohrer keinen Widerstand leistete, so dürfte das Liegende in Sand bestehen.

Der Kalkstein zeigt deutliche Schichtung (insbesondere derjenige vom Räuberberg), ihm mangelt aber Zusammenhang; er ist kurzklüftig, die einzelnen Stücke — grosse sowie kleine — sind scharfkantig, gehen nicht über Faustgrösse hinaus und erscheinen wie zusammengeschoben. Offenbar wurde die Kalksteinschicht durch den Druck der mächtigen Inlandeismassen zur Diluvialzeit emporgepresst und dabei gestaucht, gefaltet und geknickt; die oben erwähnten dünnen, scharfkantigen, gelblichen Feuersteinsplitter mögen bei dieser Dislocation der Kalksteinschicht ihren Weg in den glaukonitischen Mergel gefunden haben.

An der Gumtow-Zarenthiner Grenze erscheint der Kalkstein lichtgrau gefärbt, sandhaltig, gleicht äusserlich — trotz des hohen

Kalkgehaltes von 79,61 pCt. — dem Sandstein, besitzt groberdigen Bruch und sehr grosse Härte. Technisch und zwar als Mörtel lässt er sich nicht verwerthen, da er — wie Versuche in früheren Jahren auf Havelberger Ziegeleien ergaben — nach dem Brande zu grauem Pulver zerfällt.

Wie gesagt, verbreiten sich diese Mergellager kaum mehr als auf eine Länge von circa 16 und eine Breite von circa 7 Metern; an der Gumtower Grenze steht auf der nördlichen Seite der neuen Schürfung Oberer und Unterer Sand, dicht an der südlichen Seite Unterer Diluvialmergel an, deren Liegendes bei 3 Meter Tiefe noch nicht erreicht wurde.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass in dem gesammten, vom Räuberberge in der Richtung auf Görike gehenden Striche diese weissen Mergel unter etwa 1 — 2 Meter mächtiger Diluvialdecke noch oft zum Vorschein kommen dürften und mögen dieselben auch bereits in dem angegebenen Gebiete zu Anfang dieses Jahrhunderts oft in kleinen, später wieder eingeebneten Gruben gewonnen worden sein.

Wenn bei den in den 60er und 70er Jahren selbst in der weiteren Umgebung von Dölln und Gumtow ausgeführten Tiefbohrungen auf Braunkohle diese Mergel bisher nicht erbohrt wurden, so kann dies deshalb nicht befremden, weil mit der Erschliessung der Kohle die Bohrung ihr Ende fand und die in Rede stehenden Mergel höheres Alter als die Braunkohle in der Priegnitz besitzen.

Aehnliche Mergel fanden sich noch im Liebenthaler Höhenzug unweit Wittstock und ebenso bei Papenbruch gelegentlich mehrerer von Herrn Commerzienrath P. G. Wegener in Wittstock veranlassten Tiefbohrungen auf Braunkohle. Nach einer gefälligen Mittheilung des genannten Herrn lässt sich die weisse Masse gut brennen und verhält sich beim Vermauern wie hydraulischer Kalk. In der Kalkgrube im gebrannten Zustande gelöscht, wird das Material nach einiger Zeit glashart. Eine durch Herrn Wegener in diesem Frühjahr erhaltene, frisch aus 10 Meter Tiefe erbohrte Probe dieses Kalkmergels war frei von Sand und enthielt 85,67 pCt. $CaCO_3$.

Neuerdings ausgeführte über 4 Meter tiefe Aufgrabungen haben jedoch ergeben, dass in der betreffenden Mergelgrube bei Liebenthal unter Unterem Diluvialmergel senone Kreide ansteht, da in dem festen, mehrere Meter tief freigelegten Gestein von mir *Belemnitella*, Belemniten und Seesterntäfelchen gefunden wurden, worüber im nächsten Jahrbuche ausführlichere Mittheilungen erfolgen sollen.

»Kalksteinlager zwischen Kyritz und Wilsnack« bespricht übrigens schon K. F. Klöden in seinen Beiträgen zur mineralogischen und geognostischen Kenntniss der Mark Brandenburg 1. Stück 1828, Seite 73, er giebt jedoch unrichtigerweise die Lage der »wüsten Feldmark Gumtow« östlich von dieser Ortschaft und die betreffenden kleinen Gruben am Wege von hier nach Schönhagen an.

In dem im Jahre 1829 erschienenen 2. Stück der genannten Beiträge erwähnt er Seite 7 die Grobkalk-Formation in der Priegnitz und Uckermark und macht als deren Glieder: kiesel- und kalkerdehaltige Lagen, Grobkalk, Mergel, Thon, Lehm und Sand namhaft. Er fügt hinzu, dass der Grobkalk die Braunkohlenformation entweder bedecke oder ihre Stelle vertrete. Auch in dem 3. Stück der Beiträge vom Jahre 1830 findet sich Seite 19 eine weitere darauf bezügliche Notiz.

Der auf dem Räuberberge aus 1,8 — 2,3 Meter Tiefe vom Verfasser dieses gegrabene Kalkstein, welcher etwas thonig, gelblich gefärbt und minder hart als der von der Gumtow-Zarenthiner Grenze ist, enthält zahlreiche, aber nur wenige Millimeter grosse Petrefacten-Einschlüsse; in geringerem Grade ist dies von dem anderen Fundpunkte der Fall. Ein vollständiges Verzeichniss der Petrefacten soll in der oben in Aussicht gestellten grösseren Abhandlung im nächsten Jahrbuch geboten werden. Hier sei nur darauf hingewiesen, dass Klöden in den Kalksteinen — alle erdigen Kalke und Mergel sind frei von Einschlüssen — die marinen Geschlechter *Dentalium*, *Turitella*, *Pectunculus*, *Cytherea*, *Mactra*, *Modiola* und von Meeresstrandbewohnern die Geschlechter *Cerithium*, *Corbis* und *Arca* fand.

Hinsichtlich der auf dem Blatte Demertin zu Tage tretenden

Miocänen Braunkohlen-Formation wurde bereits Einiges im Vorjahre berichtet. Als bester Aufschlusspunkt wäre eine Grube 0,9 Kilometer nordwestlich von Gumtow — im Grubenfelde Elise gelegen — hervorzuheben, in der ein etwa 0,8 Meter mächtiges Kohlenflötz zu Tage streicht und in welcher sich ausserdem die Berührung des Tertiärs mit dem Unteren Diluvium sehr deutlich beobachten lässt.

Die Schichtenfolge ergiebt:

1—2 Decimeter	Oberer Diluvialsand,
2 »	Unterer, sehr steiniger Diluvialmergel,
	Letten und kohlenhaltiger Letten,
	Quarzsand,
	sandige Braunkohle,
	Glimmersand bezw. glimmerreicher Quarzsand.

In dem Muthungsfelde Elise wurde schon im Jahre 1861 Braunkohle abgebaut und ebenso wie in dem 0,8 Kilometer nordöstlich davon entfernt gelegenen Grubenfelde Max ein zum Theil durch Sandstreifen getheiltes, 1,8—2,0 Meter mächtiges Kohlenflötz in 18 Meter Tiefe aufgeschlossen. Auf Grube Elise beschränkte sich der Abbau der Kohle nur auf kurze Erstreckung auf 2 steil aufgerichtete Flügel; auf Grube Max verfolgte man auf eine Entfernung von etwa 200 Meter einen unter 60—70° östlich einfallenden Sattelflügel.

Bei Gumtow, sowie auch Dölln finden sich tertiäre Letten und Kohlenletten oft unter so geringmächtiger Decke von Diluviallehm oder seinem Verwitterungsproduct »Lehmiger Sand«, dass sie schon durch Maulwurfs-Wühlungen an die Oberfläche gebracht werden; überhaupt gaben Maulwurfshügel in jenem Terrain für die Verbreitung des Tertiärs seiner Zeit bei den Bohrungen nach Braunkohle, sowie auch bei den geologischen Aufnahmen des Verfassers werthvolle Anhaltspunkte.

Auf der Feldmark Dölln begann der Kohlenabbau im Jahre 1864 in dem Muthungsfelde Fritz, 1,8 Kilometer nördlich von der Hamburger Chaussee und fand seine Fortsetzung auf den Feldern

Carl, Albert und Franz. Weniger günstig gestaltete sich der Abbau jenseits der Karthane bei Kuhnow, auf dessen Feldmark in den Jahren 1866 — 1870 in den Muthungsfeldern Caroline, Leo, Max, Friedrich und Sophie Braunkohlenförderungen stattfanden. Die Flötze besassen aber meist sehr steiles Einfallen, Sättel und Mulden lagen nahe bei einander und enthielten zum Theil erhebliche Sandmittel. Zur Zeit beschränkt sich der Kohlenabbau in dem gesammten angegebenen Gebiete nur auf Grube Franz (am Südende der Ortschaft Dölln), da das Absatzgebiet der Kohle wegen der bedeutenden Concurrenz mit der böhmischen Braunkohle, welche nach Eröffnung der Eisenbahn Wittenberge-Perleberg-Wittstock und Neustadt a. d. Dosse-Pritzwalk jetzt sehr viel wohlfeiler als früher bezogen werden kann, mehr und mehr Beschränkung erfährt.

Während im nordwestlichen Theile des Blattes Demertin tertiäre Ablagerungen an zahlreichen Punkten durch das Diluvium hindurchleuchten, konnten solche in der gesammten südöstlichen Hälfte des Blattes nicht aufgefunden werden. Das am weitesten südlich vordringende Tertiär-Vorkommen befindet sich am Seeberg, unmittelbar am Granzower See und 1,5 Kilometer nordöstlich von Görike. Hier tritt am östlichen Fusse des genannten Berges an einer kleinen Stelle weisser glimmerhaltiger Sand zu Tage, dem in 1,8—2,5 Meter Tiefe Braunkohle folgt (Muthungsfeld Amalie). Unweit hiervon, etwas höher an der Berglehne erbohrte die Gühlitzer Actien-Gesellschaft für Braunkohlenbergbau nach:

1,17 Meter Diluvium,
7,39 » Kohlenletten (Braunkohlenthon?),
0,52 » Formsand,
0,78 » Kohle (Grubenfeld Eduard).

An beiden genannten Punkten besass jedoch die Kohle nur sehr geringen technischen Werth.

Braunkohle soll ferner 1 Kilometer westlich von Demertin und 0,5 Kilometer südlich der Hamburger Chaussee unter 1,5 Meter mächtigem Torf beobachtet worden sein, sie liess sich indessen durch zahlreiche, vom Verfasser dieses ausgeführte Bohrungen nicht nachweisen.

Lässt auch die südöstliche Hälfte des Blattes Demertin Tertiär-Ablagerungen vermissen, so ist sie doch vom geologischen Standpunkte aus deshalb von nicht geringerem Interesse, als hier ein Gebiet vorliegt, in welchem der Obere Diluvialmergel in seiner westlichen Ausdehnung die Begrenzung findet. Gelber, sandiger Oberer Diluvialmergel lagert besonders auf den Liegenschaften der Dörfer Demertin, Mechow, Rehfeld, Berlitt, Kötzlin und Barenthin entweder direct auf rothem, theils stark thonigem, theils sandigem, sehr hartem Unteren Diluvialmergel oder ist von diesem nur durch wenige Decimeter mächtigen Unteren Diluvialsand geschieden. Auf weite Flächen blieb aber auch vom Oberen Diluvialmergel nur schwach lehmiger Sand, nesterweise mit noch 1 — 3 Decimeter mächtigem, gelbem, sandigem Lehm zurück, Flächen, welche das geognostische Zeichen $\frac{\partial m}{dm}$ erhielten.

Nicht immer begegnet man dem Oberen Diluvialmergel auf den höheren Erhebungen des Plateaus, sondern vielfach auch in den tiefer gelegenen Partieen. Die von diesen gebildeten Flächen besitzen daher nur geringen Zusammenhang, der aber in vielen Fällen durch Reste des Oberen Diluvialmergels auf Unterem Sande vermittelt wird.

Ueber die von Bahnhof Glöwen bis nach Granzow reichenden, etwa 11 Kilometer langen Kiesberge, bestehend in Unterem Diluvialgrand, welcher den Rothen Unteren Diluvialmergel durchragt, hat Verfasser dieses in der Hauptsache bereits im Vorjahre berichtet und sei hier nur noch hinzugefügt, dass vorzügliche Aufschlüsse von grobem Grand mit bis zur Oberfläche reichender schöner Schichtung in den Gruben nördlich von Zichtow und ganz besonders in den 1,6 Kilometer südlich von Granzow gelegenen angetroffen wird.

Eine 1,0 — 1,5 Meter mächtige Packung kopfgrosser Geschiebe — wie der Gruben-Aufschluss erweist, ebenfalls in deutlicher Schichtung und daher dem Unteren Diluvium zugehörig — trägt die Bergkuppe bei der Windmühle 0,4 Kilometer nordöstlich von Berlitt.

Mittheilung des Herrn A. JENTZSCH über die Aufnahmen auf Blatt Freistadt und Niederzehren.

Das im Vorjahre begonnene Blatt Freistadt wurde vollendet, ohne dass zu den vom vorjährigen Berichte geschilderten Aufschlüssen weitere von irgend welchem allgemeinen Interesse hinzugetreten wären.

Es wurde sodann die Aufnahme des Blattes Niederzehren begonnen. Dieses jedes grösseren Wasserlaufes entbehrende Blatt gehört der Seenplatte an, lässt mithin Erosionsformen fast völlig vermissen, zeigt aber dafür die Unebenheiten der Diluvialfläche um so deutlicher. Sein tiefster Punkt liegt 210 Fuss über der Ostsee; sein höchster ist mit 428 Fuss zugleich der Gipfel der in ihrem Verlauf von mir früher geschilderten Mahrener Welle.

Tertiär oder ältere Bildungen sind nicht aufgeschlossen. Das Alluvium besteht fast nur aus humosen oder kalkigen Ausfüllungen grösserer und kleinerer Becken, sowie Abschlämmmassen. Vom Diluvium ist nur das Jungglacial nachweisbar, stellenweise mit spärlichen Einschlüssen aus älteren Diluvialschichten verschwemmter Schalreste. Oberer Geschiebemergel nimmt die grösste Fläche ein; nächstdem kommt unterer Sand; in nur kleinen Flächen treten unterer Geschiebemergel, Grand, Mergelsand und Thonmergel hervor.

Der obere Geschiebemergel senkt sich von der grössten Höhe stellenweise bis zum nahen Spiegel der in gewundener Kette eingesprengten Seen (auf 250 Fuss Meereshöhe) herab, während anderwärts unterer Sand (oder unterer Mergel) das Seeufer bildet oder auch in geringer Entfernung davon auf der Höhe den oberen Mergel durchbricht.

Diluviale Verwerfungen, auf deren allgemeine Verbreitung im Gebiete solche Erscheinungen hinweisen, wurden in der freilich geringen Sprunghöhe von 2 Fuss (0,6 Meter) in einer Sandgrube zu Klein-Trommnau (hart an der Grenze beider Blätter) an einer im Sand eingebetteten, 0,5—0,7 Meter mächtigen Bank unteren Geschiebemergels unmittelbar beobachtet. Die grösste der dort sichtbaren Verwerfungen setzt in den hangenden und liegenden Sand fort, streicht N. 70^{0} westlich und fällt etwa 60^{0} nach SSW.

4.

Personal-Verhältnisse
bei der Königl. Preuss. geologischen Landesanstalt und Bergakademie am 1. Januar 1893.

Kuratorium.

1. Oberberghauptmann Freund, Director der Abtheilung für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Ministerium für Handel und Gewerbe.
2. Geheimer Regierungsrath Professor Dr. Rammelsberg.
3. Geheimer Bergrath Leuschner.
4. Geheimer Oberbergrath Dr. Hauchecorne.
5. Geheimer Bergrath Professor Dr. Beyrich.

Vorstand.

1. W. Hauchecorne, Dr. phil., Geheimer Oberbergrath, erster Director der Gesammtanstalt.
2. E. Beyrich, Dr. phil., Geheimer Bergrath, ordentl. Professor an der Universität, Director für die wissenschaftliche Leitung der geologischen Landesaufnahme, zugleich Lehrer der Geognosie bei der Bergakademie.

Bei der geologischen Landesaufnahme.

A. Landesgeologen.

1. K. A. Lossen, Dr. phil., ausserordentl. Professor an der Universität, zugleich Lehrer der Petrographie bei der Bergakademie.

2. G. Berendt, Dr. phil., ausserordentl. Professor an der Universität, mit der speciellen Leitung der Flachlandsaufnahmen beauftragt.
3. H. Grebe in Trier.
4. H. Loretz, Dr. phil.
5. F. Wahnschaffe, Dr. phil., Professor, Privatdocent an der Universität, zugleich Lehrer der Geologie bei der Bergakademie.
6. E. Dathe, Dr. phil.
7. F. Beyschlag, Dr. phil., zugleich beauftragt mit Vorträgen über Lagerstättenlehre bei der Bergakademie.
8. K. Keilhack, Dr. phil.

B. Bezirksgeologen.

1. A. Halfar, zugleich Verwalter des Kartenarchivs.
2. Th. Ebert, Dr. phil., zugleich beauftragt mit Abhaltung palaeontologischer Repetitorien und Uebungen bei der Bergakademie.
3. M. Koch, Dr. phil., zugleich beauftragt mit Vorträgen über mikroskopische Physiographie der Mineralien bei der Bergakademie.
4. H. Schröder, Dr. phil.
5. R. Scheibe, Dr. phil., zugleich Lehrer der Mineralogie bei der Bergakademie.

C. Hülfsgeologen.

1. A. Jentzsch, Dr. phil., Professor, Privatdocent an der Universität in Königsberg i. Pr.
2. R. Klebs, Dr. phil., in Königsberg i. Pr.
3. E. Zimmermann, Dr. phil.
4. A. Leppla, Dr. phil.
5. H. Potonié, Dr. phil., zugleich beauftragt mit Vorträgen über Pflanzenversteinerungskunde bei der Bergakademie.
6. L. Beushausen, Dr. phil.
7. G. Müller, Dr. phil.

8. A. Denckmann, Dr. phil.
9. C. Gagel, Dr. phil.
10. O. Zeise, Dr. phil.

D. Nicht angestellte Mitarbeiter.

1. Th. Liebe, Dr. phil., Professor, Hofrath, in Gera.
2. W. Dames, Dr. phil., ordentl. Professor an der Universität in Berlin.
3. K. von Fritsch, Dr. phil., ordentl. Professor an der Universität in Halle a. S.
4. A. von Koenen, Dr. phil., ordentl. Professor an der Universität in Göttingen.
5. E. Kayser, Dr. phil., ordentl. Professor an der Universität in Marburg.
6. H. Bücking, Dr. phil., ordentl. Professor an der Universität in Strassburg i. E.
7. H. Gruner, Dr. phil., Professor an der landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin.
8. E. Holzapfel, Dr. phil., Professor an der technischen Hochschule in Aachen.
9. H. Proescholdt, Dr. phil., Oberlehrer in Meiningen.
10. W. Frantzen, Bergingenieur in Meiningen.

E. Als Hülfsarbeiter bei den Flachlandaufnahmen beschäftigte Kulturtechniker und Landmesser.

1. Th. Wölfer, Dr. phil., Kulturtechniker.
2. G. Burck, Kulturtechniker.
3. Fr. Reimann, Landmesser.

Bei der Bergakademie.

A. Lehrer.

1. R. Finkener, Dr. phil., Professor, Lehrer der Chemie, Vorsteher des Laboratoriums für Mineralanalyse.
2. B. Kerl, Professor, Geheimer Bergrath, Lehrer der allgemeinen Hüttenkunde, der Probirkunst und der chemischen Technologie.

3. H. Wedding, Dr. phil., Professor, Geheimer Bergrath, Lehrer der Eisenhüttenkunde und Eisenprobirkunst.
4. A. Hörmann, Professor, Lehrer der Mechanik, der Maschinenlehre und der metallurgischen Technologie.
5. A. Schneider, Professor, Lehrer der Markscheide- und Messkunst und der Aufbereitungskunde.

(1 — 5 etatsmässig angestellt.)

6. A. Eskens, Geheimer Oberbergrath, Lehrer des Bergrechts.
7. J. Gebauer, Geheimer Bergrath, Lehrer der Bauconstructionslehre.
8. G. Brelow, Ingenieur, Lehrer der darstellenden Geometrie, des Zeichnens und Construirens.
9. F. Kötter, Dr. phil., Lehrer der höheren Mathematik.
10. G. Franke, Bergassessor, comm. Lehrer der Bergbau- und Salinenkunde.

(6 — 10 nicht etatsmässig angestellt.)

B. Chemiker.

1. O. Pufahl, Dr. phil., Assistent im Probirlaboratorium, zugleich beauftragt mit Vorträgen über Gasanalyse und Elektrometallurgie.
2. Th. Fischer, erster Assistent in dem Laboratorium für Mineralanalyse.
3. M. Hohensee, zweiter Assistent daselbst.
4. R. Gans, Dr. phil.,
5. H. Haefcke, Dr. phil.,
6. K. Klüss, Dr. phil.,

(4—6:) für Analysen im Interesse der Landesuntersuchung.

Bei der Chemisch-technischen Versuchsanstalt.

Vorsteher: Finkener, Professor Dr., s. o.

Chemiker:

1. J. Rothe (Erster Chemiker und Stellvertreter des Vorstehers),
2. C. Radau, Dr. phil.,
3. K. Haack, Dr. phil.,
4. R. Kusserow, Dr. phil.
5. C. Virchow, Dr. phil.
6. R. Wache, Dr. phil.

Bibliothek.

Vorstand: Hauchecorne, s. o.
Bibliothekar: O. Eberdt, Dr. phil.

Verwaltung.

1. R. Wernicke, Sekretär und Rendant.
2. E. Ohmann, Zeichner.
3. H. Bruchmüller, Sekretär und Kalkulator.
4. W. Pütz, Zeichner.
5. K. Boenecke, Sekretär.
6. W. Bottmer, Sekretär und Registrator.

II.

Abhandlungen

von

Mitarbeitern
der Königlichen geologischen Landesanstalt.



Ueber einige Carbonfarne.

III. Theil.

Von Herrn **H. Potonié** in Berlin.

(Hierzu Tafel I—IV.)

9. Palmatopteris furcata (BRONGNIART emend.) POTONIÉ.

Tafel I und Textfiguren 1 u. 5.

Sphenopteris furcata BRONGN., Histoire des végétaux fossiles I. Paris 1828 [Lief. 4 : 1829] p. 179, t. 49, f. 4 u. 5.

» *trichomanoïdes* BRONGN., l. c. p. 182, t. 48, f. 3.

Hymenophyllites obtusilobus GÖPPERT, Die fossilen Farnkräuter. Breslau und Bonn 1836, p. 257.

» *furcatus* (BRONGN.) GÖPP., l. c. p. 259.

Rhodea furcata (BRONGN.) PRESL in STERNBERG, Versuch einer geognost.-botan. Darstellung der Flora der Vorwelt II. Prag 1883. p. 110.

Diplothmema furcatum (BRONGN.) STUR, Die Culmflora der Ostrauer und Waldenburger Schichten. Wien 1877. p. 124 [230] und die Carbonflora der Schatzlarer Schichten I. Wien 1885, p. 299 ff. Taf. 28, Fig. 2 u. 3.

Sphenopteris furcata BRONGN. bei POTONIÉ, Das vollkommenste bisher gefundene Exemplar der *Sphenopteris furcata* BRONGN. auf p. 756 u. 757, Bd. XLIII der Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Sitzung vom 1. Juli 1891. Berlin 1891.

Von der leicht unterscheidbaren *Palmatopteris furcata* sind bisher nur verhältnissmässig kleine Wedelbruchstücke bekannt geworden und man konnte lange Zeit nur sagen, dass diese Wedelreste in der üblichen Form der Fiederung mehrfach-gefiedert sind. Erst Stur [1]) hat einen Beitrag geliefert, welcher unsere Kenntnisse über den Aufbau der in Rede stehenden Art erweiterte, indem er einen einzigen Rest und zwar jetzt im Poppelsdorfer Museum bei Bonn, aus dem Sphärosiderit von Saarbrücken, erwähnt, welcher diplothmematischen Aufbau, also Gabeltheilung des Wedels mit nacktem Fussstück der Gabel, zeigt. Eine Section dieses Wedelrestes ist nach dem genannten Autor ganz erhalten, während die andere nur theilweise vorliegt. »Die Verbindung der Sectionen und der nackte Stiel sind sehr schön entblösst«. Es scheint dieser Rest bisher der einzige bekannte zu sein, der diplothmematischen Aufbau der *Palmatopteris furcata* zeigt, denn auch R. Zeiller [2]) z. B. citirt nur Stur in dieser Hinsicht. Die von Stur [3]) gegebenen sonst guten Figuren, die Zeiller zur Begründung des diplothmematischen Aufbaues ebenfalls heranzieht, sind aber hierzu nicht brauchbar.

Unser auf Taf. I abgebildetes Prachtstück der *Palmatopteris furcata*, welches wohl das grösste und vollständigste erhaltene Exemplar dieser Art ist — das Museum der Königl. Preuss. geol. Landesanstalt verdankt dasselbe Herrn Generaldirector Rudolph Grundig von der Jaworznoer Steinkohlengewerkschaft in Galizien [4]) — zeigt den diplothmematischen Aufbau der untersten Primärfieder so deutlich, wie man es nur wünschen kann, erweitert aber ausserdem unsere Kenntnisse der Art ziemlich bedeutend.

Wie dieses Prachtstück zeigt, ist also nur die unterste an der in einer Länge von fast 2 Decimeter erhaltenen Hauptspindel des Wedels sitzende Primärfieder diplothmematisch, also einmalgabelig-getheilt. Die beiden Gabeltheile sind durchaus gleich

---

[1]) l. c. 1885, p. 299 ff.

[2]) Études des gites minéraux de la France. Bassin houiller de Valenciennes. Description de la flore fossile. Text. Paris 1888, p. 148.

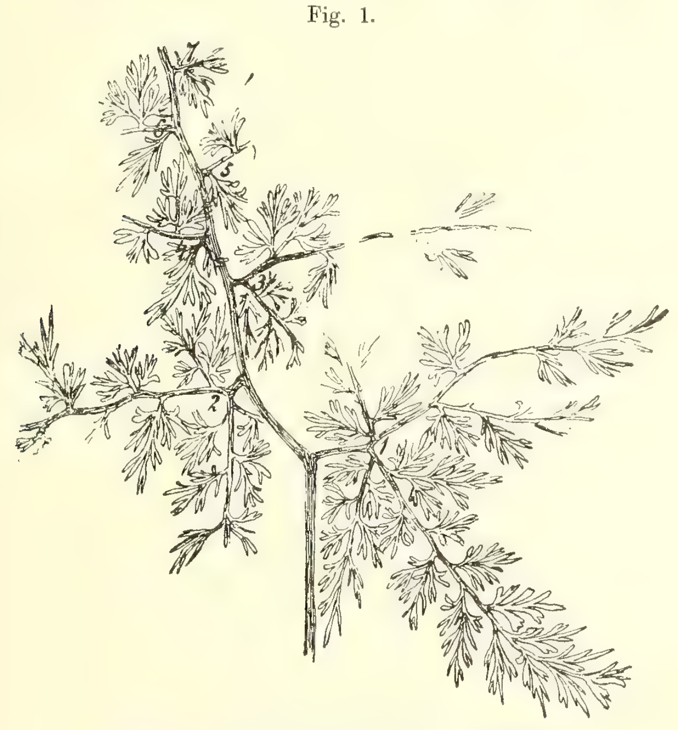
[3]) l. c. 1885, Taf. 28, Fig. 2, 3.

[4]) Der Fundort des Stückes findet sich auf der Tafelerklärung.

gross und die basalständigste nach aussen gerichtete Fieder jedes Gabeltheiles ist auffallend grösser als die darüber stehenden Fiedern gleicher Ordnung, wie das bei der STUR'schen Gattung *Diplothmema* häufig der Fall ist. Höchst bemerkenswerth ist es nun, dass die spitzenständigen Fiedern erster Ordnung, also derselben Ordnung, der auch die basalständige diplothmematische Fieder angehört, nicht diplothmematisch getheilt sind, sondern durchaus einfache, ungegabelte Fiedern darstellen, und dass die mittelständigen Fiedern 1. Ordnung unseres Stückes zwischen den basalständigen und den spitzenständigen in ihren Formen allmähliche Uebergänge bilden.

Bezeichnen wir diese Fiedern von unten nach oben, also mit der diplothmetatischen beginnend, mit den Zahlen 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 7, wie dies in der beistehenden, verkleinerten, von Herrn E. OHMANN angefertigten Skizze Fig. 1, unseres Exemplares der

Fig. 1.



Skizze des Exemplares Tafel I. Verkleinert.

Palmatopteris furcata geschehen ist, so sehen wir die Fieder 2 noch gegabelt. Das Fussstück der Gabel ist aber weit kürzer als dasjenige der Fieder 1 und die beiden Gabeltheile sind auffallend ungleich lang, indem der nach abwärts gerichtete, also katadrome Gabeltheil der kürzere ist. Die beiden nach aussen gewendeten Basal-Fiedern der Gabeltheile sind nicht mehr wesentlich grösser als die darüber stehenden Fiedern gleicher Ordnung. Auch die Fieder 3 lässt sich allenfalls, aber nur wenn man von der Fieder 1 über 2 hinweg zu ihr kommt, in das Schema der diplothmematischen Theilung bringen. Sie ist wie die Fieder 2 gebaut, aber das Fussstück der Gabel ist noch kürzer und die beiden Gabeltheile, wie es scheint, hinsichtlich ihrer Grösse noch unterschiedener. Der nach abwärts gerichtete Gabeltheil kann, da sich der andere Gabeltheil fast in die gerade Fortsetzung des Gabelfussstückes hinein begeben hat und so fast rechtwinklig zur Hauptaxe steht, ebensowohl als katadrome, basalständige Fieder 2. Ordnung der Fieder 1. Ordnung No. 3 beschrieben werden. Bei den Fiedern 1. Ordnung No. 4 bis 7 würde niemand mehr von einem diplothmematischen Aufbau sprechen: sie sind in der gewöhnlichen Weise gefiedert.

Namentlich mit Berücksichtigung der Angaben und Abbildungen D. Stur's [1]) und derjenigen R. Zeiller's [2]) würde nunmehr die Diagnose der *Palmatopteris furcata* lauten müssen:

Primärspindeln gegen 2—10 Millimeter breit, Secundärspindeln 2 oder weniger bis 4 Millimeter breit, mit Ausnahme der gipfelständigen einmal-gegabelt. Fussstück der Gabel bis 6 Centimeter lang. Jeder Gabeltheil 4fach, am Grunde stellenweise 5fach, der ganze Wedel demnach eventuell 6fach gefiedert; die Fiedern niederer Ordnung gespreizt und alternirend stehend; Spindeln der Gabeltheile und der Fiedern höherer Ordnung mehr oder minder zickzackförmig hin und her gebogen, bei starker Biegung hier und da gabelige Verzweigungen erreichend, 1,5—2 Millimeter

[1]) l. c. 1885.

[2]) Valenciennes, Text 1888, p. 147 ff., Atlas 1886, Taf. IV, Fig. 5, 6 und Taf. V, Fig. 4.

breit; diese wie auch die Spindeln höherer Ordnungen glatt, oberwärts von einer Längsrinne, unterwärts dementsprechend von einer Leiste durchlaufen und mehr oder minder deutlich geflügelt. Fiedern 2. Ordnung 3 (oder weniger) bis 6 Centimeter lang, am Grunde 15—30 Millimeter breit, dreieckig-eiförmig, sich berührend oder gar etwas überdeckend. Die beiden symmetrisch zu einander stehenden basalständigsten Fiedern 2. Ordnung entspringen kurz oberhalb der Gabelstelle ausserhalb des Gabelwinkels und sind besonders gross, wodurch, und weil die Gabelspindeln flexuös sind, der Aufbau der gegabelten Primärfiedern sich dem mariopteridischen nähert. Fiedern 3. Ordnung bis 25 Millimeter lang, die unterste zuweilen [1]) die anderen an Grösse so bedeutend übertreffend, dass sie, namentlich an den unteren Fiedern 2. Ordnung, dem anderen Theil dieser Fieder an Grösse fast gleich kommen kann, den sie dann seitwärts aus der Axe der Fieder 2. Ordnung herausdrängt, dadurch ein gabeliges Aussehen solcher Fiedern 3. Ordnung bedingend. Die Fiedern 3. Ordnung tragen 3—7 Fiedern, von denen die oberen fiedertheilig, die unteren handförmig-fiedertheilig sind. Die unteren Fiedern 4. Ordnung können diesen Bau wiederholen. Die letzten Zipfel oder, wenn man lieber will, die Fiedern letzter Ordnung sind gegen 1 Millimeter breit und nicht sparrig von einander abstehend, sondern sehr spitze Winkel miteinander bildend, spitz, zuweilen in eine lange Spitze auslaufend, oder zweizähnig bis getheilt, deutlich einnervig, schmal-lanzettlich. E. Weiss sagt recht gut[2]), *Palmatopteris furcata* habe »lanzettliche Zipfel, die zunächst zu gegabelten und fast handförmigen Fiedern zusammentreten.«

Die oberen, nicht gegabelten Fiedern 1. Ordnung wiederholen den Aufbau der Gabeltheile der unteren.

Der Wedel der *Palmatopteris furcata* zeigt in allen seinen Theilen, wo nicht gleichwerthige Gabeltheile auftreten, katadromen Aufbau.

Durch die gewonnene Kenntniss wird es unmöglich, einen

[1]) Vergl. Zeiller, l. c. 1886, p. 148 u. Taf. V, Fig. 4.
[2]) Aus der Flora der Steinkohlenformation. Berlin 1881. S. 12.

kleinen Fetzen, oft auch ein grösseres Wedelbruchstück bezüglich der Stellung am Wedel richtig zu deuten. Ob z. B. das von Stur (l. c. 1885, Taf. XXVIII, Fig. 3) abgebildete, etwa 1 Quadratdecimeter Fläche einnehmende Exemplar, wie dieser Autor (p. 300 und Tafelerklärung) meint, einen Gabeltheil einer Primärfieder [1]) oder die Spitze eines Wedels vorstellt, welche letztere Annahme wegen der Grösse des Stückes, ohne dass Gabeln vorhanden wären, wohl wahrscheinlicher ist, lässt sich sicher nicht erkennen.

Der geschilderte Wedel-Aufbau der *Palmatopteris furcata* ist bei fossilen Farn bisher nicht bekannt gewesen; ich will es jedoch nicht unterlassen auf das abgebildete Exemplar der Stur'schen *Diplothmema Konincki* bei diesem Autor [2]) aufmerksam zu machen, welches — wenn auch für eine sichere Entscheidung unzureichend — doch vielleicht denselben Aufbau besessen hat. Man kann auf diesen Gedanken nur kommen, wenn man unser Exemplar der *Palmatopteris furcata* kennt; Stur sagt daher nichts darüber.

Wie mir die pteridologischen Autoritäten, die Herren Prof. Dr. Chr. Luerssen und Prof. Dr. K. Prantl freundlichst bestätigen, sind normal entwickelte Typen gleichen Aufbaues wie unser *Palmatopteris furcata*-Exemplar unter lebenden Farnen ebenfalls nicht bekannt.

Unser Exemplar erscheint mir aber für die morphologisch-systematische Palaeophytologie noch von besonderer Wichtigkeit.

Stur hat bekanntlich [3]) eine Lanze dafür gebrochen, dass diejenige Axe der diplothmematischen Farn, welche die gegabelten Theile trägt, als Stengel zu betrachten sei, und er giebt z. B. bei Gelegenheit der Besprechung der *Sphenopteris elegans* Brongn. [4]) eine Spiralstellung der diplothmematischen Wedeltheile an der Hauptaxe an. Zur Entscheidung der Richtigkeit seiner Deutung

---

[1]) Stur sagt vermöge seiner abweichenden theoretisch-morphologischen Anschauung über den Aufbau seiner Diplothmemen: »Blatthälfte« und »Section eines Blattes«. Wir kommen auf Stur's Anschauung gleich zu sprechen.

[2]) Die Carbon-Flora der Schatzlarer Schichten I. Wien 1885. Taf. XXIX, Fig. 12.

[3]) l. c. 1877, p. 120 [226] ff. und 1885, p. 283 ff.

[4]) Stur, l. c. 1877, p. 130 [236] ff.

scheinen mir seine Gründe und Figuren [1]) nicht genügend, und ich würde mich auch ohne Kenntniss des von mir hier bekannt gegebenen *Palmatopteris furcata*-Exemplares Zeiller [2]) anschliessen, der die in Rede stehende Hauptaxe als Hauptwedelspindel, also als zum Wedel gehörig ansieht. Unser *Palmatopteris furcata*-Exemplar erweist nun diese Deutung als zweifellos richtig, denn die Hauptaxe desselben, die in ihrem oberen Theile auch von Stur sicher nicht anders als eine Wedelspindel angesehen werden kann, trägt unten eine diplothmematische Fieder, kann also auch hier nicht anders als eine Wedelspindel gedeutet werden. Es kommt hinzu, dass die Spreite der *Diplothmema*-Fieder in derselben Ebene liegt, wie die darüber stehenden ungegabelten Fiedern. Dass sie nicht erst nachträglich in diese Ebene gebracht worden ist, ergiebt sich aus dem Fehlen jeglicher Torsion des Gabelfussstückes; vielmehr muss man annehmen, dass diejenigen diplothmematischen Fiedern, in deren Ebene die Hauptspindel nicht liegt, sich nachträglich, wie z. B. bei *Lygodium*, durch Torsion von 90^0 aus dieser Ebene herausbegeben haben.

Ueber den morphologischen Aufbau unseres Exemplares äussert sich Herr Prof. K. Prantl in einem ausführlichen Briefe, den ich nicht vorenthalten zu sollen glaube, in der folgenden Weise:

» . . . Ihrem Wunsche, meine Ansicht über die Verzweigung der *Sphenopteris furcata* zu hören, komme ich gerne nach. Mir scheint die vorgelegte Abbildung darzuthun, dass ein wesentlicher Unterschied zwischen der Gabelung, wie Sie selbe in Ihrer schematischen Figur [3]) gegeben haben und der Fiederung nicht existirt. Man kann entweder die Gabelung als das ursprüngliche betrachten und die Fiederung daraus ableiten, wie ich es für einfache Verhältnisse in meiner Hymenophyllaceen-Arbeit gethan habe; oder man kann sagen: die Gabelung ist ein Specialfall der Fiederung, in welchem der unterste Abschnitt sich eben so stark ausbildet, wie das ganze übrige Verzweigungssystem und entsprechend

[1]) l. c. Taf. XIV [XXXI], Fig. 1.

[2]) l. c. 1888, p. 142 ff., namentlich p. 144 u. 145, auch p. 146 ff.

[3]) Fig. 5 vorliegender Abhandlung. — P.

in grösserem Winkel divergirt. Im vorliegenden Falle, wo es sich um ein complicirtes Verzweigungssystem handelt, möchte ich der letzteren Auffassung den Vorzug geben, und zwar aus folgendem Grunde. Die Fiedern 4—7 Ihrer Figur[1]) verzweigen sich rein fiederig; wären nur diese bekannt, so käme man kaum auf die Idee, von Gabelung zu sprechen, Fieder 3 und 2 zeigen eine sich steigernde Ausbildung des hintersten basiskopen Segm. II. O., und in Fieder 1 steigert sich die Zunahme desselben bis zum Ansehen einer Gabelung und wiederholt sich der gleiche Process an den Segm. höherer Ordnungen. Es nimmt also diese furcate Ausbildung des Fiedersystems gegen die Basis des Blattes zu, eine Erscheinung, für welche zahlreiche Analoga, wenn auch nicht in so extremer Weise angeführt werden können, so die *Pteris*-Arten, z. B. *Pteris quadriaurita*, dann »*Phegopteris*« mit der Neigung zu dreieckigem Gesammtumriss, ferner *Adiantum pedatum* und Verwandte, wo die »fussförmige«, angeblich dichotomische Verzweigung sich durch den Vergleich verwandter Formen und der Jugendblätter herausstellt als eine gesteigerte Ausbildung der basiskopen Fiederabschnitte. Auch für *Adiantopsis* habe ich (Gartenflora Anfang der 80er Jahre) Aehnliches beschrieben.

Wenn nun auch meiner Ansicht nach dieses Grundprincip des Aufbaues Ihrer *Sphenopteris* mit vielen anderen gemeinsam ist, so besitzt diese doch noch genügend Eigenthümlichkeiten, um einen directen Vergleich mit den erwähnten Formen auszuschliessen, so die Zertheilung in einnervige Lacinien; dadurch erinnert sie an gewisse *Trichomanes*-Arten, an *Lindseyopsis* (KUHN), wo z. B. *L. meifolia* (*Davallia* AUT.) sehr spreizend-flexuose Rippen besitzt u. a.; sie ist aber von allen diesen in höchst bemerkenswerther Weise durch den katadromen Aufbau verschieden, ein Merkmal, von dem ich schon früher ausgesprochen habe, dass dadurch die fossilen *Sphenopteris*-Arten wesentlich von den recenten feingetheilten Hymmenophyllaceen verschieden sind; auch bei *Adian*-

[1]) Fig. 1 vorliegender Abhandlung. Herrn Prof. PRANTL hat ein Exemplar der Taf. I vorgelegen, in die ich die Zahlen eingeschrieben hatte. — P.

tum kommt die Pseudo-Dichotomie bei anadromer Nervatur zu Stande.

Daher glaube ich nicht an eine nähere Verwandtschaft dieser *Sphenopteris furcata* mit recenten Farnen . . . «.

Auch mit Herrn Dr. J. T. Sterzel habe ich über unseren Rest in Correspondenz gestanden und ihm Tafel I vorgelegt. Dieser regt die Frage an, ob der Wedelaufbau unseres *Palmatopteris furcata*-Exemplares nicht auf sympodialer Dichotomie beruhe. Er macht mich auf gewisse Davallien (z. B. *Davallia Schlechtendali* Pr.) aufmerksam, die vielleicht etwas ähnliches bieten, wenn auch in anadromer Entwickelung.

Ich kann nicht unterdrücken, dass die Aeusserung des Herrn Dr. Sterzel, dass der Aufbau vielleicht auf sympodialer Dichotomie beruhe, mir sehr sympathisch ist, da ich schon oftmals den Gedanken gehabt habe, auch den racemösen Aufbau der Farnwedel überhaupt phylogenetisch als aus echten Dichotomieen entstanden herzuleiten. Unser Exemplar von *Palmatopteris furcata* speciell, zeigt thatsächlich unten eine Gabelfieder, die nicht deutlicher sein kann, und oben ebenso zweifellos gefiederte Fiedern, deren Fiedern letzter Ordnung allerdings wieder — wie für die *Palmatopteris furcata* typisch — die Neigung zu Gabeltheilungen oder deutliche Gabeltheilungen zeigen.

Gesetzt, die Ansicht, die racemösen Verzweigungssysteme seien phylogenetisch in der That aus echt-dichotomen entstanden, so muss — wie unser *Palmatopteris furcata*-Exemplar ohne Weiteres klar macht — angenommen werden, dass bei den katadrom aufgebauten Arten, die racemöse Verzweigung durch überwiegende Entwickelung der anadromen Theile zu Stande gekommen ist, mit Herabdrückung der Grössenentwickelung der ursprünglich gleich grossen katadromen Theile, die dabei aus Platzrücksichten gleichzeitig seitwärts geschoben werden, indem sich die anadromen Theile in die Fortsetzung der Gabelfussstücke zu begeben bemüht sind.

Unechte Gabelbildung mit Endknospe im Gabelwinkel bei den Primärfiedern im unteren Theile des ganzen Wedels, der oben ungegabelte, nur gefiederte Primärfiedern trägt, dieser Fall kommt

bei lebenden Farnen vor. Man vergleiche diesbezüglich nur die von Zeiller [1]) gebotene Figur der *Mertensia glaucescens* Willd. Das dargestellte Wedelstück besitzt unten doppelt-unecht-gegabelte, darüber einmal unecht-gegabelte und am Gipfel in gewöhnlicher Weise gefiederte Primärfiedern. Und um noch einen hierher gehörigen Fall zu nennen, citire ich Sterzel [2]), der darauf aufmerksam macht, dass die Wedel von *Gleichenia rupestris* nach einer ihm von Professor Schenk zugegangenen Mittheilung, theils als Dichasien (durch falsche Dichotomie), theils racemös verzweigt sind.

In rein systematisch-palaeophytologischer Hinsicht gemahnt unser Stück zur Vorsicht bei der Deutung kleinerer Wedelbruchstücke bezüglich ihres Platzes am Wedel und ausserdem bezüglich der specifischen Trennung von Stücken, wenn sie sich nur durch Vorhandensein oder Fehlen von Gabeltheilungen unterscheiden. Liegt einem z. B. die Frage vor, ob die wegen ihrer sonstigen grossen Aehnlichkeiten kaum trennbaren beiden Arten *Discopteris Coemansi* (Andrae) Stur [= *Sphenopteris Coemansi* Andrae] und *Diplothmema Coemansi* Stur synonym oder verschieden sind, so wird man auf Grund unserer erweiterten Kenntnisse über den Aufbau der *Palmatopteris furcata* nicht das Gewicht wie bisher legen dürfen, auf den durch den vermeintlichen verschiedenartigen Aufbau begründeten Unterschied beider Arten. Soll doch nach Stur ein Hauptunterschied zwischen beiden Arten darin liegen, dass die *Discopteris Coemansi* gewöhnliche Fiederung, die *Diplothmema Coemansi* hingegen diplothmematische Wedel besitzt.

Sterzel z. B. macht [3]) mit Recht auf die Unzweckmässigkeit aufmerksam, auf die Verzweigungsarten der Wedel fossile Gattungen zu gründen. Es ist gerade Stur, der die Eigenthümlichkeiten des ganzen Wedelaufbaues als Merkmale mancher seiner Gattungen

---

[1]) Fructification de fougères du terrain houiller. (Ann. des sciences naturelles. 6. série. Botanique. Tome XVI. Paris 1883) Pl. 11, Fig. 1.

[2]) Ueber *Dicksoniites Pluckenetii.* (Botanisches Centralbl., Bd. XIII, No. 8/9. Jahrg. IV. Cassel 1883) p. 4 des Separatabzuges.

[3]) l. c. Ueber *Dicksoniites Pluckenetii.*

heranzieht. Kann aber hierdurch von der Erreichung einer natürlichen Gruppirung nur sehr untergeordnet die Rede sein, so ist das Abgehen von den von Brongniart eingeführten Nervationstypen, welche für die Gruppirung der fossilen Filices dasselbe, ja mehr leisten, nicht angebracht, umsoweniger angebracht, als solche neuen Gattungen die Unterbringung sehr vieler Arten nicht sicher gestattet oder nur dann gestattet, wenn uns zufällig vollkommenere Reste, durch welche uns der ganze Wedelaufbau veranschaulicht wird, bekannt resp. gefunden werden. Bei der Anerkennung solcher Gattungen wird die Synonymie höchst unangenehm belastet, denn die meisten Arten muss man dann zunächst provisorisch, also hypothetisch unterbringen und die Entscheidung auf spätere, glückliche Funde verschieben. Das Interesse der Wissenschaft scheint mir weit besser gewahrt, wenn wir in der Nomenclatur, so weit nur irgend möglich, nur das zum Ausdruck bringen, was wirklich und sicher, thatsächlich bekannt ist, dann werden auch die systematischen Botaniker mit mehr Vertrauen die Resultate der Palaeophytologie beachten können: beide Disciplinen müssen dann nothwendig gewinnen.

Es ist daher, meine ich, der von Brongniart vorgezeichnete Weg weiter zu verfolgen und dieser weiter auszubauen, anstatt neue künstliche Systeme durch Heranziehung von Merkmalen, die nur an einzelnen, besonders gross vorhandenen Resten erhalten sind, aufzustellen. Ist man einmal — wie leider vorläufig noch immer bei der Classification der grossen Masse der fossilen Filices — auf die Benutzung künstlicher Merkmale angewiesen, da sich doch trotz eifrigster Bemühungen — vor allen auch Göppert's — gezeigt hat, dass vorläufig ohne ziemlich werthlose hypothetische und daher immer von Neuem anders versuchte, demnach nur verwirrende Gruppirungen, auf Grund verhältnissmässig weniger, vielfach viel zu unsicher bekannter Fructificationstypen, die man dann hypothetisch dem Gros der nicht fructificirend bekannten Arten zuvindiciren muss, eine verhältnissmässig sichere natürliche Classification nicht zu erreichen ist, so können gewiss wie bei jedem künstlichen System bei der Gruppirung der bei weitem meisten Arten in erster Linie nur praktische Rücksichten gelten.

Die Brongniart'sche Classification, welche es gestattet, auch ganz kleine Wedelfetzen meist sicher unterzubringen, hat sich ja bewährt, sie ist ausserdem allgemein eingeführt, und eine Weiterbildung dieser hat daher bei der dargestellten Sachlage mehr Aussicht auf allgemeine Anerkennung. Gewiss können wir nicht bei ihr einfach stehen bleiben: die grosse Fülle der nach Brongniart bekannt gewordenen Arten verlangt hier und da eine Theilung der älteren Gattungen, namentlich eine zweckmässige Absonderung derjenigen Arten, die von den Autoren, da sie gleich gut ausgebildete und gleich wichtige Merkmale zweier Brongniart'scher resp. älterer Gattungen aufweisen, deren Zwischenformen die in Rede stehenden Arten bilden, gestellt werden und gestellt werden können. Nun Uebergangsformen, deren Stellung conventionell werden muss, werden ja stets — auch bei der besten Gliederung — übrig bleiben, aber der augenblickliche Zustand ist derartig, dass vielfach ganze Arten-Reihen solche Mittelgruppen, die, weil aus mehreren unter sich gut charakterisirten Arten bestehend, eine Zusammenfassung unter einem gemeinsamen Gattungsnamen, also eine Trennung von den beiden sie einschliessenden Gattungen förmlich verlangen. So ist ja z. B. die bequeme zwischen *Pecopteris* und *Callipteris* stehende Gattung *Callipteridium* Weiss [1]) mit Recht allgemein angenommen worden, und ich selbst werde — um noch ein diesbezügliches Beispiel heranzuziehen — in einer demnächst zu veröffentlichenden Arbeit über die Flora des thüringischen Rothliegenden die Gattung *Neurodontopteris* näher begründen, welche mehrere untereinander charakteristische Formen, unter anderen z. B. *Neuropteris auriculata* Brongn. emend. (= *Neurodontopteris auriculata* (Brongn. emend.) Potonié), zweckmässig zusammenfasst.

Andererseits können an Arten reiche und immer umfangreicher gewordene ältere Gattungen in der That nicht den unübersichtlichen Umfang beibehalten, den sie, vermöge der älteren Diagnosen, wenn diese stricte beibehalten werden, gewinnen, sondern

[1]) Studien über Odontopteriden (Zeitschrift der Deutschen geolog. Gesellschaft XXII. Bd.) Berlin 1870 p. 858 ff.

die Diagnosen müssen hier eingeschränkt werden. Legt man hierbei gleichmässigen Nachdruck auf die Art der Nervatur und auf die Gestalt und Grösse der Fiederchen letzter Ordnung, wie das von den Autoren, die der angedeuteten Bahn folgen, auch bei ihren Abgliederungen geschehen ist, so werden ohne die alten aufgeben zu müssen, zweckmässige neue Gattungen erreicht, die auch der Geologe, der sich weniger eingehend mit specieller Palaeophytologie beschäftigen kann, zu bestimmen in der Lage ist, und ich meine, wir müssen bei der Aufstellung des doch nun leider vorläufig nur künstlich resp. äusserst hypothetisch-natürlich möglichen Systemen der fossilen Filices, den Bedürfnissen des Geologen Rechnung tragen: muss und soll doch, wenn man sich einmal aus guten Gründen für die Beibehaltung der künstlichen Eintheilungsmanier leider hat entschliessen müssen, diese — sage ich noch einmal — in weitgehendster Weise praktischen Forderungen genügen.

Die Gattung *Sphenopteris* Brongn. ist nun eine jener Gattungen, die unmöglich in ihrem alten Umfange aufrecht zu erhalten ist, und aus dieser Einsicht sind ja manche neuen Gattungen entstanden. Berücksichtigen wir diese letzteren bei einer Zertheilung der ursprünglichen Gattung *Sphenopteris* in mehrere, sofern sie nur irgend, wenn auch nur zum Theil als Diagnosen der Fiedern letzter Ordnung verwendbar sind, um möglichst wenig neue Namen schaffen zu müssen, so kann man die Gattung *Sphenopteris*, im weitesten Sinne genommen, in eine grössere oder geringere Anzahl zweckmässiger neuer Gattungen, oder wenn man lieber will Untergattungen, von denen die eine den Namen *Sphenopteris* (dann also im engeren Sinne) beibehält, zerlegen: dieser Weg scheint mir, wegen der für eine natürliche Gruppirung leider sehr ungenügenden Kenntniss von fossilen Fructificationstypen (die bis auf Weiteres zweckmässig besondere Benennungen führen müssen) der beste für die Erreichung einer brauchbaren Gruppirung. Ich hoffe in einer besonderen Arbeit, an der ich schon lange beschäftigt bin, eine — wie mir scheint — zweckmässige Untergruppirung der Gattung *Sphenopteris* i. w. S. auf Grund der von mir gesammelten Erfahrungen nach den oben ausgesprochenen Principien

der wissenschaftlichen Welt bald vorlegen zu können. Hier will ich nur die neu abgegliederte Gattung *Palmatopteris* charakterisiren.

Palmatopteris (n. gen.) bildet die Vermittelung zwischen dem Typus der *Sphenopteriden* mit durchaus linealen Fiedern letzter Ordnung wie bei *Sphenopteris dissecta* Brongn. und dem Typus der *Sphenopteris elegans* Brongn., *Sphenopteris Hoeninghausi* Brongn. bis *Sphenopteris obtusiloba* Brongn. mit schmal-keilförmigen bis im Ganzen keil-kreisförmigen bis breit-kreisförmigen Fiederchen. An den ersten Typus erinnert *Palmatopteris* durch das Auftreten zuweilen fast linealer, meist deutlich lanzettlicher und dabei einnerviger Fiederchen letzter Ordnung resp. Lappen oder Zipfel, an den anderen Typus durch das häufige Zusammentreten dieser Elemente letzter Ordnung zu im Ganzen etwa kreisförmigen Fiederchen mit keilförmiger Basis. Diese Fiederchen sind gestaucht-gefiedert, daher fast palmat-gegliedert, viele Theile derselben, namentlich diejenigen letzter Ordnung gegabelt. Da die Gabelung nur ein Specialfall der echt-palmaten Theilung ist, so lässt sich die Gliederung der Fiedern letzter Ordnungen kurz als fiederig-palmat bezeichnen. Die Nervatur entspricht natürlich dieser Gliederung. Die Spindeln sind meist deutlich geflügelt und der Aufbau der Wedel scheint im Ganzen immer diplothmematisch resp. die Primärfiedern — wie bei *Palmatopteris furcata* — diplothmematisch und in gewöhnlicher Weise gefiedert zu sein.

Man kann die Gattung *Palmatopteris* auch als *Sphenopteris* in engerem Sinne (d. h. von dem Typus *Hoeninghausi-obtusiloba*) mit besonders tief-getheilten Fiedern letzter Ordnung charakterisiren, und einige Arten haben auch die Neigung, ihre spreitigen Theile stärker zu entwickeln und dadurch *Sphenopteris*-ähnlich, ja in manchen Exemplaren von der Gattung *Sphenopteris* i. e. S. kaum unterscheidbar zu werden. Sehr auffallend zeigen diese Erscheinung z. B. zwei gute Figuren Stur's [1]) der *Sphenopteris Zobelii* (Goepp.) Schimper. Andere Arten ziehen gelegentlich ihre letzten Elemente zu länglich-keilförmigen Fiederchen zusammen und nähern sich dadurch dem engeren Typus der *Sphenopteris elegans*. Um

---

[1]) Schatzlarer Schichten 1885, Taf. XXIX, Fig. 13 u. 14.

auch hierfür ein Beispiel anzuführen, verweise ich wiederum auf zwei gute Figuren Stur's und zwar seiner *Diplothmema alatum* (= *Sphenopteris alata* Brongn.), von denen die eine tief-gespaltene bis zertheilte Spreitentheile mit im Ganzen oblongen letzten Theilen, die andere viel breitere, länglich-keilförmige bis keilförmige Elemente letzter Ordnung besitzt.

Zu *Palmatopteris* würde ich — ohne mich bei der Aufführung dieser Beispiele auf Arten-Kritik einzulassen — zunächst diejenigen Arten rechnen, die der *Palmatopteris furcata* am nächsten stehen, so — ausser den schon genannten *Sphenopteris Zobelii* und *Sphenopteris alata* — vor allen die als *Sphenopteris spinosa* und *Sph. palmata* beschriebenen, wohl specifisch zusammengehörigen Formen, ferner u. a. *Sphenopteris Coemansi* Andrä, *Diplothmema Coemansi* Stur, *Sphenopteris geniculata* Germar & Kaulfuss und *Diplothmema subgeniculatum* Stur.

Besonders vertreten ist die Gattung *Palmatopteris* in den Schatzlarer-Schichten.

Zum Schluss benutze ich die Gelegenheit die bisher bekannt gewordenen, hauptsächlichsten Arten des Aufbaues der oberirdischen Organtheile bei palaeozoischen Farnkräutern zusammenzustellen, weil unser Prachtstück die Fälle um einen vermehrt.

1. Als ersten Fall muss ich — der Vollständigkeit halber — den durchweg typisch-fiederigen Aufbau der Wedel, wie er auch noch die Mehrzahl der jetzt lebenden Arten auszeichnet, erwähnen.

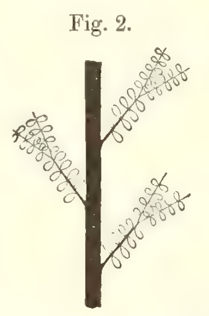
Sehr häufig zeigen aber die palaeozoischen Farnwedel Gabelungen, die wohl als echte anzusehen sind, oder gabelige Verzweigungen mit Knospe im Gabelwinkel wie bei *Lygodium*. Es lassen sich diese Fälle wie folgt gliedern:

2. Wedelhauptspindel einmal gegabelt mit ober- und unterhalb der Gabelstelle ansitzenden Fiedern. Textfig. 2. Vergl. als Beispiel *Sphenopteris Hoeninghausi* Brongn. in Potonié, Ueber einige Carbonfarne II, p. 16 ff., Taf. VII.

Bei der Häufigkeit dieses Aufbaues bei vielen Arten liegt das Bedürfniss vor, einen Terminus technicus für denselben zum Gebrauch in den Species-Diagnosen zur Verfügung zu haben,

wie solche für die ebenfalls häufig auftretenden Gestaltungen, die ich hierunter unter No. 4 und 6 aufführe und welche sich in An-

Fig. 2.



Hoeninghausi-Aufbau. Die Hauptaxe der Figur ist vermuthlich ein Stengelorgan.

lehnung an zwei »Gattungen« kurz als diplothmematisch (4) und mariopteridisch (6) charakterisiren lassen, bequem Verwendung finden und finden können. Leider haben wir für die geschilderte Gliederung No. 2 einen Terminus noch nicht, und ich kann nicht umhin, einen solchen vorzuschlagen, um so mehr als ich in einer Monographie der oberschlesischen Carbonflora, an der ich seit längerer Zeit arbeite, immer wieder mit oben erwähntem Mangel zu kämpfen habe. Können für die Gliederungen No. 4 und 6 am besten »Gattungs«-Namen benutzt werden, so ist es bei der Unanwendbarkeit eines solchen Namens für die Gliederung No. 2 wohl am zweckmässigsten, einen Art-Namen zu benutzen, und ich meine, dass hierzu die Bezeichnung »*Hoeninghausi*-Gliederung« oder »*Hoeninghausi*-Aufbau« sehr passend ist.

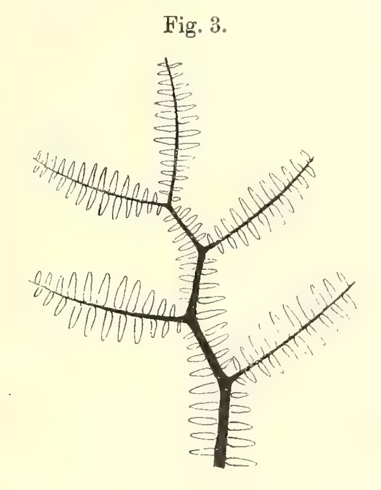
3. Als 3. Fall erwähne ich die von R. Zeiller [1]) bekannt gegebene Verzweigungsweise eines Wedels von *Callipteridium pteridium* (Schlotheim) Zeiller, die ich schematisch in der nebenstehenden Text-Figur 3 wiedergebe. Wie wir an dieser sehen, ist die Hauptspindel zickzackförmig hin und her gebogen. Die letzten Fiedern unserer Figur sind alle Fiedern vorletzter Ordnung. Danach erblicken wir am Gipfel zwei gleichwerthige Fiedern,

---

[1]) Études sur le terrain houiller de Commentry. Livre II. Flore fossile. 1. Partie. Saint-Étienne 1888. p. 194 ff. Taf. XIX.

jede zweifach gefiedert, welche eine Gabel bilden, deren Fussstück Fiedern vorletzter Ordnung trägt. Bis hierher haben wir

Fig. 3.



Wedelverzweigung von *Callipteridium pteridium*. — *Pteridium*-Aufbau. Die Hauptaxe der Figur ist eine (wahrscheinlich die Haupt-)Wedelspindel.

typische *Hoeninghausi*-Gliederung. Verfolgen wir aber dieses Fussstück nach unten, so sehen wir, das dasselbe ein Gabelzweig ist, dessen Pendant jedoch nicht gegabelt ist, sondern nur Fiedern vorletzter Ordnung trägt, das Fussstück dieser beiden ungleich entwickelten Gabeln trägt wiederum Fiedern vorletzter Ordnung und geht ebenfalls als Gabelzweig ab. Diesmal liegt aber das ungegabelte Pendant auf der anderen Seite als das erste Pendant von oben ab gerechnet und so fort weiter nach unten. Nach dem von ZEILLER l. c. abgebildeten Stück Fig. 1 scheint aber der Wedel in seinem unteren Theil eine gerade Hauptspindel zu besitzen, aber auch hier finden sich zwischen den Fiedern drittletzter Ordnung an der Hauptspindel Fiedern vorletzter Ordnung. Diesen eigenthümlichen Aufbau bezeichne ich als *Pteridium*-Aufbau. Liegt einem von demselben nur ein einziges Gabelstück vor, so ist er begreiflicherweise von dem *Hoeninghausi*-Aufbau nicht zu unterscheiden.

4. Wedel, wie dies wohl auch beim *Pteridium*-Aufbau anzunehmen ist, mit kletternder Hauptspindel. Die Fiedern 1. Ord-

nung echt-gegabelt, oder mit Knospe im Gabelwinkel: unecht gegabelt. Das Fussstück der Gabel, oder anders ausgedrückt, der Spindeltheil 2. Ordnung unterhalb der Gabel: nackt, d. h. ohne ansitzende Fiedern; die Gabelzweige gefiedert und zwar meist derartig, dass die basalste, nach aussen gewendete Fieder jedes Gabeltheiles grösser und höher differenzirt erscheint als die übrigen Fiedern gleicher Ordnung. Fig. 4. Der geschilderte Aufbau ist

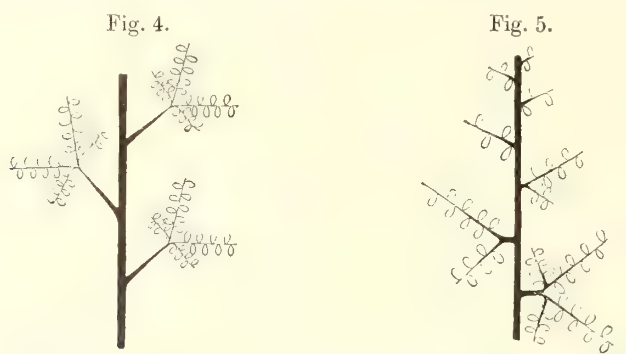


Fig. 4. *Diplothmema*-Aufbau. Fig. 5. Aufbau der *Palmatopteris furcata*.

Die Hauptaxe der Figuren ist die Haupt-Wedelspindel.

bekanntlich vielen Sphenopteriden-Arten eigenthümlich; er ist das Hauptmerkmal der Stur'schen Gattung *Diplothmema*. Vergl. hierzu auch das hierunter unter No. 6 Gesagte.

5. An die fünfte Stelle kann unser bereits ausführlich beschriebenes Exemplar der *Palmatopteris furcata* gesetzt werden, Fig. 5. Es ist sehr wahrscheinlich, dass manche Arten, die jetzt noch zu 4 zu stellen sind, durch bessere Funde zu No. 5 kommen werden.

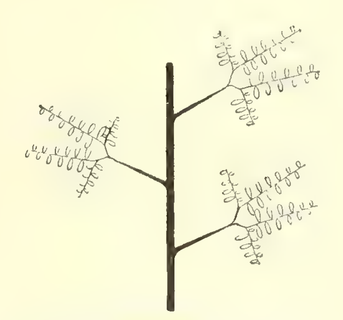
6. Die am vollkommensten erhaltenen Reste der Gattung *Mariopteris* Zeiller [1]), der *M. muricata* angehörig, um welche sich die anderen bisherigen *Mariopteris*-Arten in der Gestaltung der letzten Fieder-Ordnungen gruppiren, zeigen den folgenden Aufbau.

Die Hauptspindel, Primärspindel, trägt wechselständige, wie es scheint zweizeilig stehende Secundärspindeln, die an ihrem

[1]) Expl. carte géol. Fr. IV. 1878, p. 68, und Valenciennes 1888, p. 159 ff.

Gipfel in kurze Zweige gegabelt sind, die sich wiederum gabeln, sodass die Secundärspindeln also 2 mal gegabelt sind. Die letzten Gabelabschnitte sind 1-, 2- oder 3-fach gefiedert. Von den vier letzten Gabelabschnitten, welche jede Secundärfieder trägt, sind die beiden der Hauptspindel zugewendeten kleiner, kürzer als die beiden inneren Abschnitte. Die Secundärspindeln und die Gabeltheile 1. Ordnung derselben tragen keine Fiedern: sie sind »nackt«. Textfigur 6.

Fig. 6.



Mariopteridischer Aufbau.
Die Hauptaxe der Figur ist die Haupt-Wedelspindel.

Die Analogie mit *Lygodium* u. a. recenten Arten macht es unter Anderem fast gewiss, dass in den »Hauptspindeln« (Hauptaxen) nicht Stengeltheile vorliegen, in welchem Falle die Primärfiedern als Wedel zu bezeichnen wären, sondern dass sie wirkliche Wedelhauptspindeln sind. Sie waren wohl windend wie bei *Lygodium* oder kletternd, worauf auch die ziemlich stark geschlängelte Hauptspindel des von Zeiller 1886 Taf. XXIII abgebildeten Exemplares der *M. muricata* hinweist. Wir müssen dann die »Secundärspindeln« als Fiedern 1., die ersten Fiedern der letzten Gabelabschnitte — über die Gabelverzweigungen hinweggehend — als Fiedern 2. Ordnung u. s. w. bezeichnen. Da die Reste der Gattung *Mariopteris* allermeist nur resp. höchstens Stücke mit den letzten Gabel-Spindeln aufweisen, so müssten wir demnach die Hauptaxen solcher Reste als Fiederspindeln 1. Ordnung, nicht als die wirklichen Hauptspindeln also, ansehen.

Zeiller sagt[1]), dass die Arten der Gattung *Mariopteris* wie beschrieben, 4theilige (2mal gegabelte) Primärfiedern gehabt haben und nicht wie die Stur'sche Gattung *Diplothmema* [2]) nur einfach gegabelte. Es besteht aber eine grosse Aehnlichkeit in der Verzweigung der ausführlicher bekannt gewordenen *Mariopteris*- und *Diplothmema*-Arten, indem die der Hauptspindel zugewendeten letzten Gabeltheile kleiner sind als die inneren und dadurch die Spindeln der inneren Theile oft dahin neigen, die gerade Fortsetzung der Gabeltheile erster Ordnung zu werden; denken wir uns die inneren Gabeltheile ganz in diese gerade Fortsetzung gebracht, so ist die typische *Diplothmema*-Theilung fertig. Stur[3]) opponirt denn auch Zeiller: er will von einer Theilung seiner Gattung in *Diplothmema* im engeren Sinne und *Mariopteris* nichts wissen, und auch ich muss sagen, dass ich wegen des leichten Ueberganges der Gabeln letzter Ordnung in eine monopodial aussehende Verzweigungsweise auf Grund der Wedel-Gliederung allein eine neue Gattung, also *Mariopteris* im Zeiller'schen Sinne, von der Gattung *Diplothmema* nicht abtrennen, also Zeiller nicht folgen würde, wenn die Gattung *Mariopteris* nicht andere und zwar derartige Unterschiede in ihren Habitus aufweisen würden, dass die Trennung trotz Stur eher erwünscht ist. Zeiller[4]) sagt aber, dass die Primärfiedern bei *Mariopteris* alle 4theilig gewesen zu sein »scheinen«, und er sagt vorher, dass er die Gattung *Mariopteris* für eine Anzahl, äusserlich betrachtet, sehr homogener Arten, welche sich um die *Mariopteris muricata* gruppiren, geschaffen habe, was mir eben sehr zweckmässig erscheint. Ich lege nochmals den Nachdruck auf das Zeiller'sche Wort scheinen, weil ich also aus praktischen Rücksichten — entgegen Stur — die Gattung *Mariopteris*, als die in ihrem

---

[1]) l. c. 1878 p. 68 u. Valenc. 1888 p. 160.

[2]) l. c. 1877 p. 120 [226].

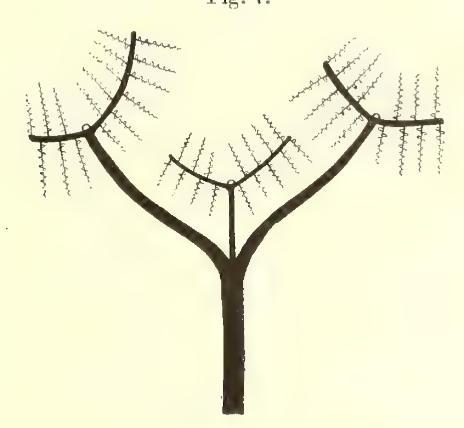
[3]) Zur Morphologie und Systematik der Culm- und Carbonfarne. S. 633—846 [1—214 des Separatabzuges) des LXXXVIII. Bandes der Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften. I. Abth. Juli-Heft 1883, Wien 1883. p. 825 [193].

[4]) l. c. 1888 p. 160.

äusseren Ansehen der Fiedertheile letzter Ordnungen nächststehenden, wohl umschriebenen Verwandten der *Mariopteris muricata* erhalten wissen möchte.

6. Einer besonderen Schilderung bedarf auch der durch STERZEL [1]) bekannt gewordene *Gleichenia*-ähnliche Aufbau von *Pecopteris Pluckeneti* BRONGN.: *Pluckeneti*-Aufbau. Die Wedel sind wiederholt gegabelt und zwar insofern unecht-gegabelt, als sich im Gabelwinkel eine Knospe befindet, die genau wie bei den Gleichenien mit Endknospe sich mehr oder minder weit als die morphologische Fortsetzung des Gabelfussstückes entwickeln kann, indem diese Fortsetzung den allgemeinen Aufbau wiederholt z. B. ein diplothmematisch einmal-gegabeltes Wedelstück darstellen kann. Durch die wiederholten Gabeltheilungen wird dieser Aufbau mit dem mariopteridischen verwandt. Die schematische Figur 7,

Fig. 7.



Pluckeneti-Aufbau.

welche ich der Güte des Herrn Dr. T. STERZEL selbst verdanke, veranschaulicht den Aufbau der *Pecopteris Pluckeneti* zur Genüge. Wie wir an dieser Figur sehen, sind die Gabelfussstücke nackt, ungefiedert.

[1]) l. c. und spätere Arbeiten dieses Autors.

10. Neuropteris gigantea Sternberg.

Taf. II — IV [1]) und Textfiguren 1 — 4.

Neuropteris gigantea Sternberg, Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt I, Fasc. IV, 1826, p. XVI.

11. Neuropteris Zeilleri Potonié n. sp.

Textfigur 5.

Neuropteris gigantea Zeiller non Sternberg. — Zeiller, Bassin houiller de Valenciennes. Description de la flore fossile. Text Paris 1888, p. 258. Atlas 1886, Taf. XLII.

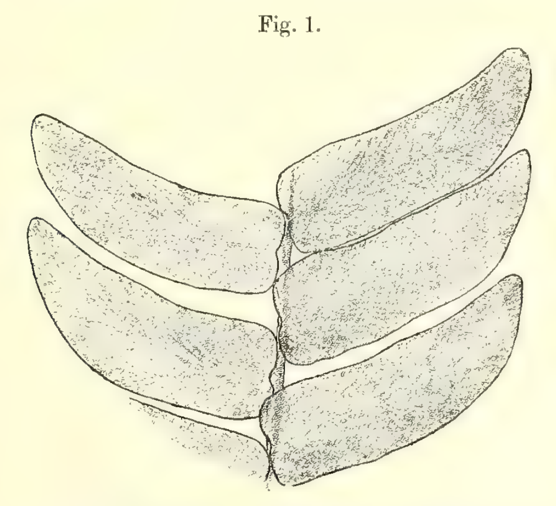
Die bisher in der Litteratur bekannt gegebenen vollständigsten Stücke der *Neuropteris gigantea* sind nur zweimal gefiedert. Das von R. Zeiller [2]) als *Neuropteris gigantea* abgebildete Stück und seine Beschreibung dieser seiner *N. gigantea*, die er dreimal gefiedert nennt, passen — wie wir noch sehen werden — nicht auf die typische, ursprüngliche *Neuropteris gigantea* Sternberg's. Zeiller begründet die Angabe der dreimaligen Fiederung aus der parallelen Lagerung dreier je zweimal gefiederter Wedelbruchstücke auf dem erwähnten, von ihm abgebildeten Exemplar, indem er, und das wohl mit Recht, annimmt, dass diese drei Bruchstücke an einer gemeinsamen Spindel gesessen haben. Ob die Hauptspindel unseres grössten Wedelbruchstückes Taf. II, Fig. 1,

[1]) Die beiden Tafeln III und IV der *Neuropteris gigantea* hatte bereits der verstorbene Königl. Landesgeologe Herr Professor Dr. E. Weiss anfertigen lassen, in der Absicht in Gemeinschaft mit mir ein Tafelwerk herauszugeben, welches kritische und unsere Kenntnisse erweiternde Stücke mit *Filices* vorwiegend aus der Sammlung der Königl. Preuss. geol. Landesanstalt bieten sollte, welchen Plan ich ja nunmehr — allerdings allein — durch Veröffentlichung dieser fortlaufenden Studien über einige Carbonfarne zur Ausführuug bringe. Irgend welche Manuscript-Notizen über die projectirte Arbeit hat Herr Professor Weiss leider nicht hinterlassen; es finden sich aber noch einige theils fertig gestellte, theils noch unvollendete Abbildungen, die von mir nach und nach ebenfalls veröffentlicht werden sollen.

[2]) Études des gites minéraux de la France. Bassin houiller de Valenciennes. Description de la flore fossile. Atlas, Paris 1886, Taf. XLII. Texte, Paris 1888, p. 258 ff.

welches die dreifache Fiederung der echten *Neuropteris gigantea* erweist, nun aber auch die Hauptspindel des *N. gigantea*-Wedel ist, oder ob diese Art noch höher differenzirt war, lässt unser Stück nicht erkennen. Bis auf weiteres dürfen wir aber die erwähnte Spindel als Hauptspindel bezeichnen. Unsere Tafel III zeigt den grössten Theil unseres Hauptexemplares in $^1/_1$ mit Weglassung der Randpartien. Rechts auf der photographischen Nachbildung dieses Hauptstückes Taf. II, Fig. 1 sehen wir etwa parallel zu der ersten rechts abgehenden Fieder liegend ein zweimal gegabeltes Wedelstück, welches offenbar in seiner Fortsetzung nach unten der Hauptspindel des Hauptstückes ansass. Es ergeben sich hieraus gewaltige Dimensionen, welche die ganzen Wedel der *N. gigantea* gehabt haben müssen, Dimensionen, die sich leicht aus dem auf dieser photographischen Nachbildung gegebenen Maassstab entnehmen lassen. Berücksichtigt man die Grössenverhältnisse der einzelnen Fiedern letzter Ordnung, die mir mehrfach weit grösser vorliegen, als sie die Platten Taf. III und IV zeigen, — vergl. die beiden Textfig. 1 und 2 — und die Thatsache, dass im Ganzen die unteren Partien der Wedel grössere

Fig. 1.



Neuropteris gigantea. Wedelbruchstückchen in $\frac{1}{1}$.
Vom Roeschenflötz der Rubengrube bei Neurode (Völkel 1885).
Museum der Königl. Preuss. geol. Landesanstalt. — E. Amberg gez.

Fiedern letzter Ordnung tragen als die mittleren und oberen Partien, so ergiebt sich eine Wedelgrösse, welche mindestens der bei unseren lebenden grossen *Marattia*-Arten, gleichkommt. Im Durchschnitt sind die längsten Fiedern letzter Ordnung an unserer grossen Platte (Taf. II, Fig. 1) 3 bis kaum $3^1/_2$ Centimeter lang, die meisten etwa nur $2^1/_2$ Centimeter lang, unsere Text-Fig. 1 jedoch zeigt bis etwa 4 Centimeter lange letzte Fiedern, und eine mir vorliegende solche Fieder vom Myslowitzer Walde in Oberschlesien (Aschenborn ded. 1879) ist gar $4^1/_2$ Centimeter lang. Die Fiedern letzter Ordnung sind an unseren Stücken ziemlich stark sichelförmig gekrümmt, sehr eng-neuropteridisch-genervt, ohne Mittelnerv, höchstens hier und da mit einer schwachen Andeutung eines solchen am Grunde der Fiederchen. In einigen Fällen habe ich, wie Zeiller an seiner *Neuropteris gigantea* Anastomosen constatiren können, wodurch sich *Neuropteris* der Gattung *Dictyopteris* nähert.

Für die Classification der nicht fructificirenden fossilen Farnkräuter scheint mir hieraus zu folgen, dass ähnliche Formen welche sich nur durch Getrennt- und Netznervigkeit unterscheiden, verwandtschaftlich zusammenzubringen sind. Die erwähnte Thatsache deutet darauf hin z. B. die Gattungen *Neuropteris* einerseits mit *Dictyopteris* anderseits, sowie *Pecopteris* resp. *Alethopteris* einerseits mit *Lonchopteris* andrerseits am besten zusammenzustellen sind. Auch bei *Odontopteris* kommen hier und da Anastomosen vor, man vergl. z. B. Fig. 8, Taf. I in Göppert »Die fossilen Farnkräuter«[1]). Ich betone hier deshalb die mir zweckmässiger scheinende Classification, weil manche Autoren die netznervigen fossilen Farne von denen ohne Anastomosen vollständig als besondere Gruppen trennen. Andere, z. B. Schimper[2]), gruppiren die sterilen Wedel allerdings nach der auch von mir für zweckmässiger gehaltenen, oben angedeuteten Weise.

---

[1]) Besonderer Abdruck des Supplements zum 7. Bande der Nova Acta Academiae C. L. C. Naturae Curiosorum. Breslau 1836.

[2]) Vergl. p. 103 in der von ihm begonnenen Palaeophytologie. II. Abtheilung des von Zittel herausgegebenen Handbuchs der Palaeontologie. München und Leipzig. 1890.

Zwischen den Nervchen der *Neuropteris gigantea* sieht man bei guter Erhaltung, namentlich wenn die Stücke noch mit kohliger Substanz bedeckt sind, oftmals deutliche feine Punktreihen. Die Gestalt der letzten Fiederchen ist durch die Krümmung als schief-länglich-herz-eiförmig zu bezeichnen. Sie sind im Allgemeinen $2^1/_2$ bis 3, selten bis $3^1/_2$mal länger als breit, die Breite in der Mitte der Fiederchen gemessen, nach der Spitze zu verschmälert, aber stets abgerundet, am Grunde schwach- bis deutlich-herzförmig. Den Spindeln vorletzter und letzter Ordnung sitzen, diese dicht bedeckend, herz-kreisförmige, auch in Bezug auf die Nervatur cyclopteridische und ferner eiförmige bis breit-eiförmige Fiederchen an; Uebergangsformen zwischen diesen und den erstbeschriebenen Fiederchen finden sich am Grunde der länglich-lanzettlichen Fiedern vorletzter Ordnung, welche hier auch hin und wieder rein cyclopteridische Fiedern tragen. Hier und da kann man an den Stücken und zwar an den Stellen, wo sonst meist cyclopteridische Fiedern stehen, solche von durchaus »normaler« *Neuropteris*-Gestalt beobachten. Vergl. Taf. III.

Im Allgemeinen stehen die letzten Fiederchen in den unteren Wedelregionen, resp. die mir vorliegenden grössten Fiederchen ziemlich entfernt von einander — vergl. in dieser Hinsicht besonders die Text-Fig. 2 — in den mittleren und oberen Regionen können sie sich berühren oder gar ziemlich weit — vergl. Taf. III — überdecken.

Die Spindeln vorletzter und letzter Ordnung, welche, wie schon gesagt, die cyclopteridischen u. s. w. Fiederchen tragen, sind ausserdem, wie unsere Tafeln II und III zeigen, mit ziemlich grossen vertieften Punkten besetzt: vielleicht Ansatzstellen von spreuschuppenartigen Gebilden. Als Ansatzstellen der *Cyclopteris*-Fiedern u. s. w. können sie wegen ihrer dichten Stellung nicht gut angesehen werden. Auch die Spindeln letzter Ordnung zeigen hier und da einige dieser vertieften Punkte, aber in viel lockerer Stellung. Die Spindeln aller Ordnungen sind fein-längsgestreift. Wie unsere Tafeln II und III veranschaulichen, nimmt die Fiederungszahl in den oberen Wedelregionen ab, denn der

Rest auf unserer Hauptplatte Taf. II Fig. 1 ist unten 3 mal, oben nur 2 mal gefiedert.

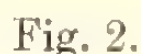
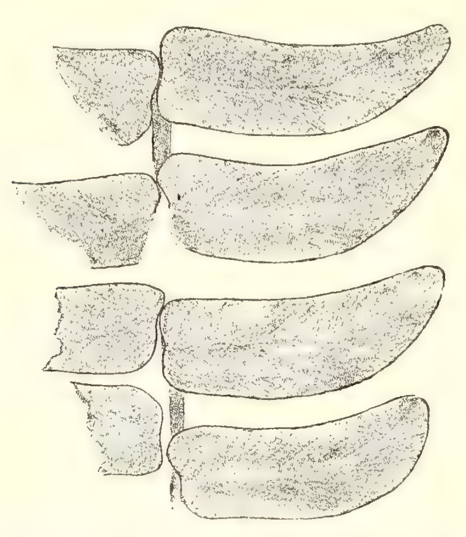


Fig. 2.



Neuropteris gigantea. Wedelbruchstückchen in $\frac{1}{1}$.
Vom Roeschenflötz der Rubengrube bei Neurode (Völkel 1883).
Museum der Königl. Preuss. geol. Landesanstalt. — E. Amberg gez.

Gabeltheilige Spindeln und Wedelspitzen sind bei *Neuropteris*-Arten schon mehrere Male beobachtet worden. So bildet Göppert[1]) ein einmal gegabeltes Exemplar von *Neuropteris Loshii* Brongn. (= *Gleichenites neuropteroides* Göpp.) ab, welches ober- und unterhalb von dem sehr deutlichen Gabelwinkel einmal gefiederte Fiedern trägt. Die Gabel des Göppert'schen Exemplares macht den Eindruck einer echten, während das von Brongniart veranschaulichte Exemplar seiner der *Neuropteris Loshii* ganz nahe verwandten, man möchte versucht sein zu sagen, identischen *Neuropteris heterophylla*, welches er[2]) bifurcat nennt, schwerlich als derartig verzweigt anerkannt werden kann: die Fortsetzung der

[1]) l. c. 1836, Taf. V.

[2]) Histoire des végétaux fossiles. I. Paris 1828 (1830), p. 243, Taf. 71.

Hauptspindel ist nur wenig aus der Geraden herausgerückt und der andere vermeintliche Gabelarm geht unter beträchtlichem Winkel ab. Ferner verweise ich auf das von E. F. Germar[1]) gut abgebildete Exemplar der *Neurodontopteris auriculata* (Brongniart) Potonié, bei welchem die Gabeln sehr den Eindruck machen, als seien sie unechte, entstanden durch Herausrückung der Fortsetzung der Hauptspindel des Exemplares aus der Geraden. Deutlicher gegabelt ist zwar die Hauptspindel des von v. Roehl[2]) abgebildeten grossen Exemplares der *Neuropteris Loshii*, aber auch hier ist der eine Gabelarm merklich weniger aus der die Fortsetzung des Gabelfussstückes bildenden Geraden weggerückt (bildet einen spitzen Winkel mit dieser), als der andere Gabelarm. Durchaus den Eindruck einer echten Gabelung macht jedoch die Verzweigung der Hauptspindel eines kleinen, von L. Lesquereux abgebildeten[3]) und zu *Neuropteris rarinervis* Bunbury gestellten Exemplares, während die von R. Kidston[4]) gegebenen beiden Abbildungen von »*Neuropteris macrophylla* Brongn.« wieder nur an den Abgangsstellen der Fiedern sehr flexuose Hauptspindeln zeigen.

Eine — wohl zweifellos echte — Gabelspindel zeigt aber unsere Text-Fig. 3 der *Neuropteris gigantea* mit unterhalb der Gabelstelle ansitzenden normalen Fiedern letzter Ordnung. Auch die Gabelzweige tragen Fiedern letzter Ordnung, von denen die grundständigsten in dem Gabelwinkel aus Platzrücksichten rein cyclopteridische Gestalt besitzen und die darüber

---

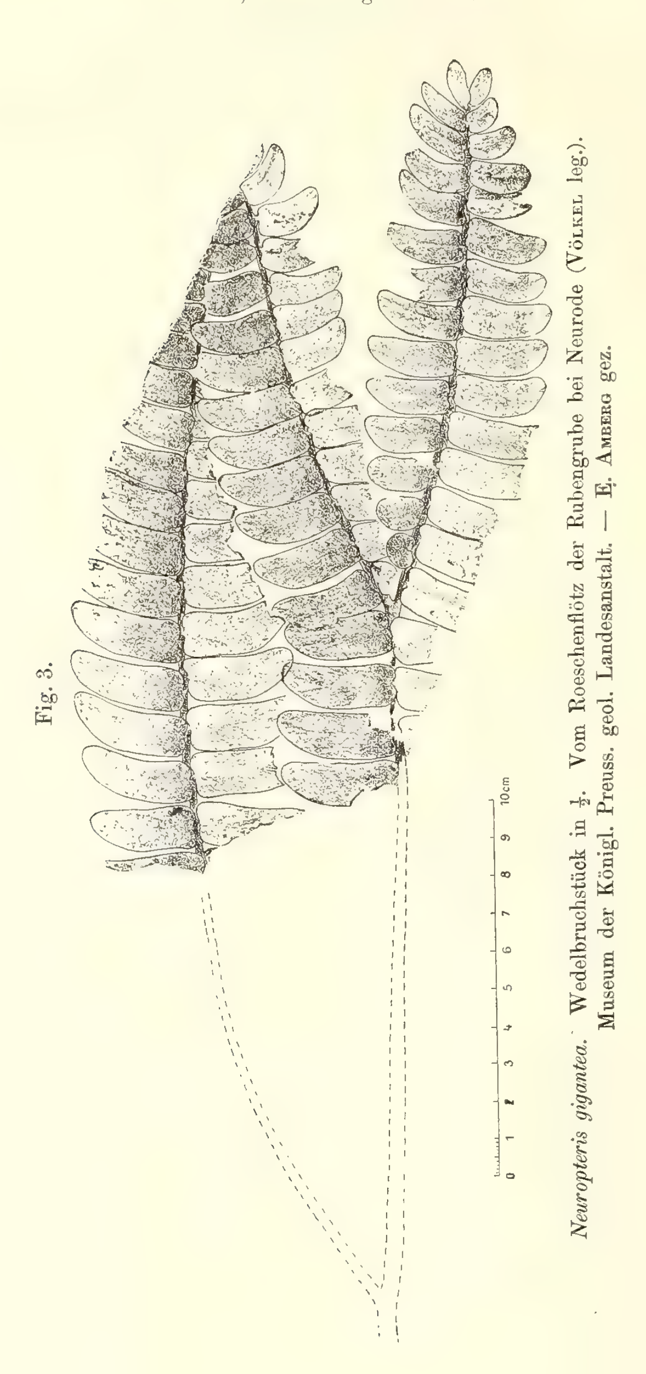
[1]) Die Versteinerungen des Steinkohlengebirges von Wettin und Löbejün im Saalkreise. I. Heft. Halle 1844. Taf. IV, Fig. 1.

[2]) Fossile Flora der Steinkohlen-Formation Westphalens einschliesslich Piesberg bei Osnabrück (Palaeontographica. 18. Band. Cassel 1868—1869). Taf. XVII.

[3]) Atlas to the coal flora of Pennsylvania and of the carboniferous formation throughout the United States (sec. geol. surv. of Penn. Report of Progress P. Harrisburg 1879) Taf. XV, Fig. 3.

[4]) On the Fossil Flora of the Radstock Series of the Somerset and Bristol Coal Field (Upper Coal Measures). Part I. (Transact. of the Royal Soc. of Edinbourgh vol. XXXIII part II. Read Apr. 1887. Edinbourgh 1888) Plate XXI, Fig. 2 et Plate XXII, Fig. 2.

Fig. 3.



Neuropteris gigantea. Wedelbruchstück in $\frac{1}{2}$. Vom Roeschenflötz der Rubengrube bei Neurode (Völkel leg.).
Museum der Königl. Preuss. geol. Landesanstalt. — E. Amberg gez.

stehenden allmählich in die »normale« Form übergehen. Diese Gabelspindel halte ich nicht für eine Spindel letzter Ordnung, sondern für die Spitze der Hauptspindel des ganzen Wedels der *Neuropteris gigantea*, in Folge dessen die etwa parallel zu der Gabelspindel liegende einfache und einmal gefiederte Spindel derselben Figur nicht für eine Spindel gleicher Ordnung, sondern für eine der Fortsetzung der Gabelspindel nach unten ansitzende Fieder, also in der Weise, wie das die punktirten hypothetischen Fortsetzungen der Spindeln andeuten. Den Grund für die Berechtigung dieser Deutung finde ich in dem Fig. 2 auf Taf. II abgebildeten grossen Stück, bei welchem es zweifellos sein dürfte, dass uns in demselben die Spitze eines Wedels vorliegt. An demselben sehen wir die Spitze der Hauptspindel in derselben Weise gegabelt, wie das vorerwähnte Wedelstück. Der Aufbau ist also ein anderer als bei der vorerwähnten *Neuropteris Loshii.* Auch in dem Winkel der Gabel des Stückes Fig. 2 Taf. II finden wir cyclopteridische Fiedern, und was mir besonders interessant erscheint, dieses Stück zeigt auch an allen denjenigen Stellen, wo der Platzmangel es erfordert, cyclopteridische bis Uebergangsfiedern zu den »normalen«, so der unterste Theil des Fussstückes der Gabel, welches wir ja als Hauptspindel betrachten, und die Fortsetzung derselben nach unten immer da, wo Fiedern erster Ordnung abgehen. Je weiter wir dann die Hauptspindel nach unten hin verfolgen, verschwinden normale Fiedern an derselben, die noch an dem oben beschriebenen Stück dort in reichlicher Menge vorhanden sind, immer mehr, um rein cyclopteridischen oder Uebergangsfiederchen Platz zu machen, wie unsere grösste Platte Taf. II, Fig. 1 zeigt. Man kann daher das Stück Fig. 2, Taf. II als Fortsetzung des Stückes Fig. 1 derselben Tafel ansehen, wenn man sich die Hauptspindeln der beiden Stücken als Fortsetzungen von einander denkt, in der Weise, wie es auf unserer Taf. II durch die Lage, in der die Stücke dargestellt wurden, angedeutet wird. Auch in der Beziehung passen die beiden Prachtstücke (obwohl von verschiedenen Fundorten stammend) zu einander, als die letzten Fiederchen des als Wedelspitze angesehenen Stückes im Ganzen kleiner sind als die-

jenigen des anderen. Das postulirte fehlende Verbindungsstück zwischen den beiden Wedelresten muss offenbar, wie aus den Breitenverhältnissen der beiden Hauptspindeln hervorgeht, ziemlich gross angenommen werden. Ich habe die beiden Stücke natürlich, um Platz auf der Tafel zu sparen, dicht aneinander gelegt. Das beide eventuell verbindende Hauptspindelstück ist auf unserer Tafel — um keine Täuschung hervorzurufen — nicht zur Andeutung gelangt.

Wie uns diese combinirte Abbildung Fig. 1 und 2 Taf. II zeigt, stehen die Fiedern an der Hauptspindel im oberen Teile des Wedels unter einem spitzeren Winkel ab als im unteren Teil; hierdurch wird meine obige Deutung des Stückes Text-Fig. 3 trotz der fast parallelen Lage der beiden, wohl zwar zu einem Wedel gehörigen, aber leider nicht mehr verbundenen Fiedern unterstützt.

Sehr charakteristisch für die *Neuropteris gigantea* sind die spitzenständigen letzten Fiederchen, welche stets kleiner sind, als die darunter stehenden und in allen den Fällen, wo mir die vollständigen Spitzen der Fiedern vorletzter Ordnung vorliegen, zu je zweien beisammen stehen, oft in der Weise, dass das eine Fiederchen das andere derartig verdrängt, dass es sich in die Fortsetzung der Spindel zu begeben bestrebt ist. Mir liegen etwa ein Dutzend solcher vollständiger Spitzen vor. Schon die Figur Sternberg's [1]) zeigt an zwei Stellen diese Eigenthümlichkeit gut veranschaulicht.

Wir haben schon weiter oben angedeutet, dass Zeiller l. c. nicht die typische *Neur. gigantea* beschreibt und abbildet. Mehrere leicht wahrnehmbare Merkmale unterscheiden seine Form von der typischen, welche hinreichen, beide als verschiedene Arten anzusehen. Ich schlage vor die von Zeiller bekannt gegebene Form *Neuropteris Zeilleri* zu nennen.

Die folgende Gegenüberstellung der Unterschiede beider Formen, bei welcher man namentlich die Tafel Zeiller's mit den unsrigen vergleichen möge, wird ihre Trennung leicht rechtfertigen.

---

[1]) l. c. Bd. 1. Taf. XXII.

Neuropteris gigantea Sternb.	**Neuropteris Zeilleri** Potonié.
Normale Fiederchen letzter Ordnung:	Normale Fiederchen letzter Ordnung:
1. Sichelförmig gekrümmt.	1. Im ganzen gerade (»droites« Zeiller).
2. Schief-länglich-herz-eiförmig, also sich nach der Spitze zu verschmälernd.	2. Breit - lineal (»à bords latéraux parallèles« Zeiller).
3. Im allgemeinen länger als bei der *Neur. Zeilleri.* Vergl. oben.	3. Länge bis etwa 25 Millimeter.
4. Breite (in der Mitte gemessen) zur Länge im ganzen wie 1 : 3 oder mehr.	4. Breite zur Länge im allgemeinen wie $1 : 2\frac{1}{3}$ bis $2\frac{1}{2}$.
5. Mittelnerv nicht bemerkbar, von unten ab in Nervchen aufgelöst, höchstens mit einer schwachen Andeutung eines Mittelnervs ganz am Grunde der Fiederchen, meist durchaus glatt ohne Rinne, zuweilen Rinne ganz schwach angedeutet.	5. Mittelnerv bis über die Mitte der Fiederhöhe deutlich markirt. (Vergl. unsere Textfigur 5 nach Zeiller. Dieser Autor selber sagt: »Nervure médiane marquée par un léger sillon, se résolvant en nervules un peu au delà du milieu de la hauteur des pinnules«.)
Anastomosen zwischen den Nervchen der normalen Fiedern nicht gerade häufig.	Anastomosen zwischen den Nervchen der »normalen« Fiedern, wie es scheint, häufiger.

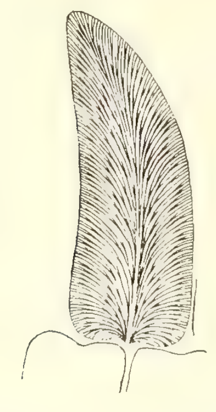
Die angegebenen Unterschiede der Fiederchen letzter Ordnung beider Arten gehen zur Evidenz aus dem Vergleich unserer beiden Textfiguren 4 und 5 hervor. Ausser den angegebenen kann ich keine Unterschiede finden.

Auch die von H. B. Geinitz [1]) beschriebene und abgebildete »*Neuropteris gigantea*« gehört nicht zu dieser Art. Die letzten

[1]) Die Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen; Leipzig 1885, p. 22, Taf. 28, Fig. 1.

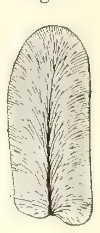
Fiederchen seiner Abbildung sind durchaus gerade, zeigen einen starken Mittelnerv und die Nervchen sind auf seiner vergrösserten

Fig. 4.



Fiederchen letzter Ordnung von *Neuropteris gigantea* in $1\frac{1}{2}:1$.

Fig. 5.



Fiederchen letzter Ordnung von *Neuropteris Zeilleri* in $1\frac{1}{2}:1$ nach ZEILLER.

Figur 1a nicht so zahlreich gezeichnet, wie sie auf einer entsprechend vergrösserten Figur der echten *Neur. gigantea* erscheinen. GEINITZ selbst sagt: »Der Mittelnerv ist stark, läuft aber nicht bis an das Ende«. Als einzigen wesentlichen Unterschied seiner *Neur. gigantea* von der *Neur. flexuosa* STERNB. giebt er wie auch frühere Autoren an, dass sich bei der letzteren die Fiederchen »theilweise decken«, während sich bei der ersteren die Fiederchen nicht berühren. Er spricht im übrigen ausdrücklich von der nahen Verwandtschaft beider Arten. Ich selbst kann auf Grund des weiter oben Gesagten nicht das Gewicht auf eine etwas lockere oder dichtere Stellung der letzten Fiederchen legen und würde bis auf Weiteres die GEINITZ'sche *Neur. gigantea* zu *Neur. flexuosa* stellen.

Auch viele andere Autoren, z. B. B. RENAULT[1]), haben die *Neuropteris gigantea* STERNB. verkannt, aber die Schuld hierfür liegt wohl auf STERNBERG's Seite. Genannt wird die in Rede stehende Art bei STERNBERG nämlich zum ersten Mal und zwar

[1]) Cours de botanique fossile, III, Paris 1883, Taf. 29, Fig. 12.

zunächst als »*Osmunda gigantea*« auf p. 29 des Heftes II (1823) seines »Versuches einer geognostisch-botanischen Darstellung der Vorwelt«, eine und zwar recht unvollständige Beschreibung findet sich auf p. 33 in der des Vorhandenseins oder Fehlens eines Mittelnerven in den Fiederchen keinerlei Erwähnung gethan wird. Die in dieser Beschreibung citirte grosse Abbildung Taf. XXII Sternberg's giebt zwar eine brauchbare Habitusabbildung, aber auch weiter nichts; sie genügt für eine specifische Identificirung von Stücken nur dann, wenn sichere *Neuropteris gigantea* — wie bei uns — vorliegt. Es ist daher begreiflich, wenn derjenige, der sich mit dem Studium der *Neuropteris gigantea* abgiebt, nicht die Neigung haben wird, die dargestellte Nervatur, die — wie man übrigens von vornherein schon sieht — nur schematisch eingezeichnet worden ist, besonders zu würdigen, obwohl hier Mittelnerven auch nicht einmal angedeutet worden sind. Es kommt nun aber hinzu, dass Sternberg selbst den Fehler macht, in einer neuen Diagnose (der seit Heft IV (1826) p. XVI »*Neuropteris gigantea*« genannten Art), die sich im Bande II (1838) p. 72 findet, zu sagen: ». . . nervo medio tenuissimo . . .«, wonach also ein Mittelnerv doch immerhin, mag er noch so fein sein, sichtbar in die Erscheinung treten soll. Dass überhaupt von Sternberg kein allzugrosses Gewicht auf das Vorhandensein oder Fehlen und die Ausbildung des Mittelnervs gelegt worden ist, zeigt sich am besten an der Thatsache, dass er die *Neuropteris flexuosa* Sternbg. zunächst als Varietät von der *Neuropteris gigantea* ansah [1]) und erst später [2]) specifisch getrennt hat. In der ersten Diagnose von *Neuropteris flexuosa* ist aber kein Wort über den Mittelnerven gesagt, der in der zugehörigen Figur so auffallende und charakteristische Darstellung gefunden hat; erst in einer späteren Diagnose [3]) sagt er: ». . . nervo medio tenui . . .«. Die unvermeidliche, stete Benutzung der Histoire des végétaux fossiles von Brongniart [4]), welchem Autor die *Neuropteris gigantea*

[1]) l. c. Heft III, p. 36, Taf. XXXII, Fig. 2.
[2]) l. c. Heft IV, p. XVI.
[3]) l. c. Bd. II, p. 71.
[4]) l. c. und ebendaselbst p. 277 ff. und Taf. 46, Fig. 2.

nur nach den Veröffentlichungen Sternberg's, wonach er also nur compiliren konnte, bekannt war, hat dann das Uebrige gethan.

Es erübrigt nun noch, die Unterschiede der *Neur. Zeilleri* von der *Neur. flexuosa* aufzuweisen, was ich, da mir von der ersteren kein Originalexemplar vorliegt, mit Zugrundelegung der Zeiller'schen Angaben thun muss, welcher meines Erachtens die *Neur. flexuosa* richtig charakterisirt. Ich thue das wieder durch die bequeme Gegenüberstellung der unterscheidenden Merkmale in einer Tabelle.

Neuropteris flexuosa Sternb.	**Neuropteris Zeilleri** Potonié.
1. Mittelnerv bis zu $\frac{2}{3}$ der Höhe der Fiederchen reichend (»nervure médiane nette, se suivant jusqu'aux deux tiers de la longueur des pinnules, puis se résolvant en nervules«. Zeiller).	1. Mittelnerv bis etwas über die Mitte der Höhe der Fiederchen deutlich durch eine schwache Rinne markirt (»nervure médiane marquée par un léger sillon, se résolvant en nervules un peu au delà du milieu de la hauteur des pinnules«. Zeiller).
2. Nervchen, am Rande gezählt, in Zahl von 30—45 auf den Centimeter (»le nombre des nervules, compté sur le bord du limbe, varie de 30 à 45 par centimètre«. Zeiller).	2. Nervchen, am Rande gezählt, in Zahl von 50—60 auf den Centimeter (»le nombre des nervules, compté sur le bord du limbe, varie de 50 à 60 par centimètre«. Zeiller). Ich zähle an dem Fiederchen 1 A, Taf. 42 bei Zeiller 40 bis etwas über 50 Nervchen.
3. Das Endfiederchen der Fiedern vorletzter Ordnung grösser als die darunter stehenden, am Grunde einen Winkel bildend, mit welligem Rande oder in der Nähe des Grundes selbst mit 1 oder 2 abgerundeten Lappen, an der Spitze zusammengezogen	3. Das Endfiederchen eiförmig, kleiner als alle übrigen. (»La pinnule terminale ovale, plus petite que toutes les autres«. Zeiller). Mir scheint es richtiger, wenn Zeiller in dieser Beziehung zwei kleine Endfiederchen angegeben hätte, wie

Neuropteris flexuosa Sternb.

und abgerundet. (»Pinnule terminale plus grande que celles qui la précèdent, en coin à la base, à contour ondulé, ou munie même vers le bas d'un ou deux lobes arrondis, rétrécie et arrondie au sommet«. Zeiller).

Neuropteris Zeilleri Potonié.

ich es oben auf Grund reichen und guten Materiales für *Neur. gigantea* habe beschreiben müssen. Offenbar haben ihm, wo er nur ein Endfiederchen findet, keine vollständigen Exemplare vorgelegen, denn die Spitze einer Secundärfieder, welche auf seiner Tafel unten in die Abbildung hineinragt, zeigt deutlich zwei Endfiederchen.

Ob das Vorhandensein oder Fehlen der cyclopteridischen Fiedern einen Unterschied zwischen beiden Arten bildet und man also sagen darf, *Neur. Zeilleri* habe solche, *Neur. flexuosa* nicht, lässt sich deshalb nicht feststellen, weil von der letzteren bisher zu unvollständige Bruchstücke bekannt geworden sind.

Aus dieser Gegenüberstellung der von Zeiller angegebenen Unterschiede geht deutlich die nahe Verwandtschaft der *Neur. Zeilleri* und *flexuosa* hervor, die offenbar weit grösser ist, als die zwischen *Neur. gigantea* und *Zeilleri*. Letztere bildet ein Zwischenglied zwischen den beiden anderen Arten. Die nahe Verwandtschaft der *Neur. Zeilleri* mit der *Neur. flexuosa* ist auch Zeiller nicht entgangen. So sagt er [1]) dass es namentlich schwer sei, einzelne letzte Fiederchen seiner *Neur. gigantea* (also Zeiller non Sternb. d. h. *Neur. Zeilleri* Potonié) von solchen der *Neur. flexuosa* zu unterscheiden. Man könne dann beide Arten nur durch die verschiedene Anzahl der Nervchen, welche auf 1 Centimeter des Fiederchenrandes entfallen, unterscheiden.

Sehr ähnlich der *Neur. flexuosa* und somit auch der *Neur. Zeilleri* ist *Neur. Planchardi* Zeill. [2]). Als Unterschiede dieser Art von der *Neur. flexuosa*, kann ich nur das aus der folgenden Gegenüberstellung sich Ergebende finden.

---

[1]) loc. cit. p. 278, 279.

[2]) Études sur le terrain houiller de Commentry. Livre II. Flore fossile. I. partie. Saint-Étienne 1888. p. 246, Taf. XXVIII. Fig. 8, 9.

Neuropteris flexuosa Sternb.	**Neuropteris Planchardi** Zeill.
1. Breite zur Länge bei den Fiederchen meist wie 1 : 2 bis $2\frac{1}{2}$, zuweilen 3.	1. Breite zur Länge = 1 : 3 (oder etwas mehr oder weniger wie 3).
2. Das Endfiederchen grösser als die darunter stehenden (vergl. weiter oben).	2. Endfiederchen wahrscheinlich wie bei *Neur. Zeilleri* und *gigantea* (vergl. Fig. 8, Taf. XXVIII bei Zeiller Comm.).
3. Nervchen, abgesehen von den grundständigen, schräg auf den Rand treffend.	3. Nervchen im ganzen mehr rechtwinkelig auf den Rand treffend.
4. Anzahl der Nervchen auf 1 Centimeter Länge des Randes gezählt nach Zeiller (Flore foss. de Valenciennes, p. 277 bis 278) 30—45.	4. Anzahl der Nervchen auf 1 Centimeter Länge nach Zeiller (Comm. p. 247) 45—50.

Die Unterschiede der *Neur. Zeilleri* von der *Neur. Planchardi* ergeben sich eigentlich aus dem Gesagten. Bei der *Neur. Zeilleri* stehen wohl die Nervchen ebenfalls nicht ganz so senkrecht auf dem Rande als wie bei der *Neur. Planchardi.* Der Mittelnerv reicht bei ersterer — wie schon gesagt — nur bis etwas über die Mitte der Länge der Fiederchen, während er bei der *Neur. Planchardi* weit darüber hinausgeht, nämlich $^3/_4$ und etwas mehr von der Länge der Fiederchen einnimmt. Auch sind die Fiederchen bei der *Neur. Zeilleri* im Ganzen kleiner als bei der *Neur. Planchardi*, die Verhältnisse der Länge zur Breite beider haben wir schon angegeben.

Ich bin übrigens überzeugt, dass eine monographische Behandlung der *Neuropteriden* an dem oben Gesagten noch Manches ändern wird: hoffentlich wird sich der Monograph genöthig sehen, einige Arten einzuziehen.

Spuren einer Vergletscherung des Riesengebirges.

Von Herrn **G. Berendt** in Berlin.

(Hierzu Tafel VII — IX.)

I.

Die Gletschertöpfe des Adlerfels und der ehemalige Schreiberhauer Gletscher.

Der Adlerfels mit seinen Gletschertöpfen.

Dem Moltkefels gegenüber, unmittelbar über dem freundlichen Gasthaus zum Kochelfall, dem früheren Vitriolwerk oberhalb Petersdorf, erhebt sich am Steilrande des Zackenthales der Adlerfels. Er bildet gleich den übrigen Aussichtspunkten der Umgegend von Schreiberhau, zu dem er noch gehört, dem Weissbachstein, den Eulensteinen, dem Oskarstein u. a. eine, die Höhe eines flachen Granit- oder richtiger Granititkegels überragende steile Felsgruppe oder Klippe.

Gelegentlich einer vierzehntägigen Sommerfrische führte mich mein Weg auch auf dieses schöne Erdenfleckchen, von dem aus man einen köstlichen Rundblick geniesst, einerseits auf das Riesengebirge von der Schneekoppe bis zum Reifträger, sodann auf die Ausläufer des Isergebirges vom Hochstein bis zum Moltkefels und hinab zu den Bibersteinen, andererseits hinaus in's lachende Warmbrunner Thal. Diesem herrlichen Ausblick schliesst sich

nach der vierten Seite ein nicht minder schöner Einblick in das tief eingeschnittene Thal des unten rauschenden Zackens an.

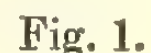
Wie überrascht aber war ich, als mich mein Sohn, der schon länger in den Bergen umhergestreift war, auf einen der höchsten Felsvorsprünge führte und ich plötzlich zwischen einer ganzen Anzahl kreisrunder Strudellöcher stand, welche scheinbar regellos, wenn auch zum grossen Theil untereinander in Verbindung stehend, theils flach, theils tiefer in die Felsplatte eingesenkt waren (siehe Taf. VII [I]).

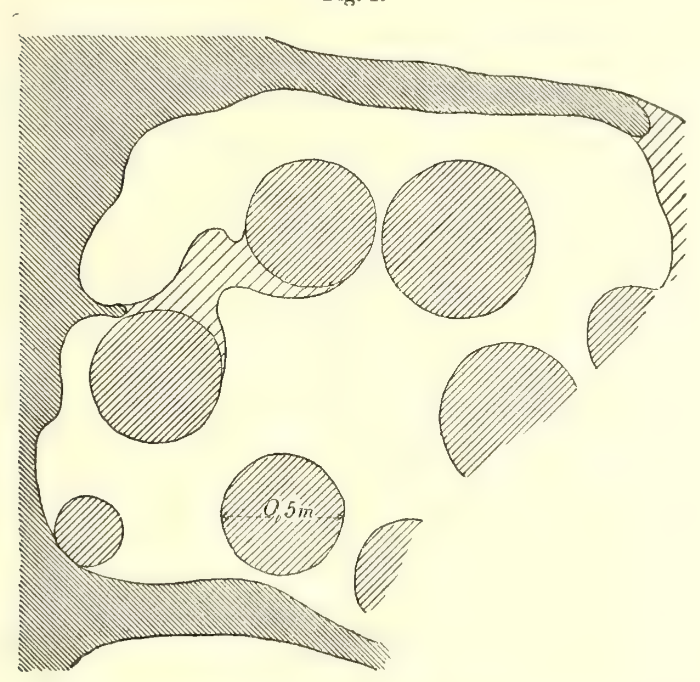
Dass hier oben, auf der weithin die ganze Umgegend überragenden Felskuppe nichts anders als die Schmelzwasser einer ehemaligen Eisbedeckung die Ursache der Ausstrudelung gewesen sein können, dass man es also mit echten Gletschertöpfen zu thun hatte, war mir sofort klar. Wenn Alb. Heim in seiner kleinen Abhandlung über den Gletschergarten in Luzern[1]) sagt: »Strudellöcher bilden sich am Fusse von Wasserfällen oder in steilen Fluss- und Bachrinnen oft reihenweise hintereinander — hier aber ist heute keine Felswand so nahe, dass von ihr herunter ein Wasserfall hätte stürzen und durch Herumwirbeln der Geschiebe an seinem Grunde die Strudellöcher höhlen können, ferner sind wir nicht in steiler Bachrinne, sondern auf breiter hügeliger Fläche«, so dürfen wir auf die Strudellöcher des Adlerfels angewandt nur die letzten Worte ändern in: »sondern auf einer von allen Seiten frei aufragenden Felskuppe« und dürfen dann wieder mit Heim fortfahren: »Und nun liegt die Erklärung nahe: die Felswand, die wir vermissten, von der das Wasser stürzte, war der Gletscher, sie war eine Eiswand«.

Wie aber nun ein Wort das andre giebt, so erfuhr ich sehr bald, dass auch auf dem Weissbachstein, etwa eine Stunde oberhalb und gleichfalls mitten zwischen Riesenkamm und Iserkamm gelegen, ganz ähnliche Vertiefungen auf der Felsplatte sich befinden sollten. Ein gleich am folgenden Tage unternommener Besuch des Weissbachsteines überzeugte mich von der Wahrheit der Angabe. Die folgende Abbildung giebt den betreffenden

[1]) Luzern bei J. L. Bucher 1874.

Theil der obersten, nur mittelst einer Leiter zu ersteigenden Plattform im Grundriss.


Fig. 1.



Die Richtung des Gletschers war dadurch, auch ohne dass es gelang auf dem, der oberflächlichen Verwitterung und der dieselbe beschleunigenden Flechtenbildung besonders zugänglichen Granitit etwa noch erhaltene Gletscherschrammen aufzufinden, dennoch ziemlich sicher bestimmt und zugleich die Ursache der Gletschertopfbildung gerade auf den genannten Kuppen erklärt. Weissbachstein und Adlerfels bilden nämlich, der eine ober-, der andere unterhalb, eine namhafte Erhebung inmitten der grossen, zwischen dem Riesen- und dem Iserkamme sich hinabziehenden flachen Senke (s. Taf. VIII), in welcher der Zacken sein romantisches Thal tief eingegraben hat. Kein Wunder, dass bei einer durch Prof. Partsch's Untersuchungen[1]) bereits in geringerem Umfange be-

[1]) J. Partsch. Die Gletscher der Vorzeit. Breslau 1882. Seite 55—104.

wiesenen und durch die Gletschertöpfe der obengenannten beiden Punkte in weit grösserer Ausdehnung anzunehmenden Vergletscherung des Riesen- bezw. des Isergebirges gerade der obere Theil der genannten Senke zwischen beiden Gebirgen und ihre Fortsetzung zwischen Hohen- und Mittel-Iserkamm ein grosses Firnfeld bildete, dessen Gletscher, die genannte Mulde erfüllend, über Weissbachstein und Adlerfels fort bis in's Warmbrunner Thal sich hinabsenkte. Dann aber ist es auch fast selbstverständlich, dass gerade die genannten Kuppen inmitten dieses Gletscherbettes eine Spaltenbildung in dem sie bedeckenden und sich spannenden Gletschereise und in Folge dessen Gletschermühlen, deren Vorhandensein doch allein die in Rede stehenden Gletschertöpfe zu erklären im Stande ist, gerade hier verursachten.

Abgesehen nämlich von der Unmöglichkeit ohne gänzliche Missachtung der heutigen Bildung von Berg und Thal für die Oberfläche des Adlerfels' strömende oder stürzende Wasser anders als von darüber gelegenem Eise herzuleiten, findet sich weder in der Anordnung, noch in der Form der Kessel, noch andrerseits in der Beschaffenheit der Felsoberfläche zwischen denselben wie an sich irgend ein Anhalt für die Annahme, dass horizontal strömende Wasser die Auskesselung verursacht haben könnten. Denn wenn auch, wie die Zeichnung (Taf. VII [I]) ergiebt, die einzelnen Gletschertöpfe vielfach rinnenartig miteinander von Rand zu Rand in Verbindung stehen, so spricht doch die regelrechte Vertheilung der Kessel auf horizontaler Fläche und die unmittelbare, bald flachere bald tiefere Einsenkung in dieselbe, deren Oberfläche keinerlei die Strudelung einstmals veranlassende Widerstände erkennen lässt, zu sehr gegen diese Annahme und lässt den ziemlich senkrecht aus der Höhe der Eisspalte oder des aus derselben bis zur Felsoberfläche gebildeten Schlotes herabfallenden Wasserstrahl immerhin als die natürliche und ungezwungene, ja einzig stichhaltige Erklärung erscheinen.

Dass das aus dem so gebildeten Gletschertopf oberflächlich beständig abfliessende Wasser sich nach irgend einer Seite, vielfach zum schon vorhandenen nächsten Gletschertopfe hin, zuweilen eine, wenn auch oft nur schwach angedeutete flache Rinne aus-

gespült hat, steht in vollem Einklange mit dieser Erklärung und spricht offenbar mehr für, jedenfalls nicht gegen die Wirkung einzelner senkrechter Wasserstrahlen.

Ja der bei einigen der randlich gelegenen Kessel, so z. B. bei dem grossen in besonderer Abbildung (S. 43) gegebenen Gletschertopfe sich zeigende unmittelbare Abfluss über den Rand der Felsplatte hin, ebenso wie weiter unten (S. 47) beschriebene seitliche Unterwaschungen der Adlerfelskuppe sprechen so augenscheinlich für das schon damalige Vorhandensein der letzteren eben als Kuppe, dass schon dadurch eine andere Erklärung der Ausstrudelung ausgeschlossen erscheint.

Dasselbe Schmelzwasser, das als senkrechter Strahl die Kessel auf der Oberfläche des Felsens auswirbelte, musste, namentlich beim späteren völligen Abschmelzen des Gletschers, die in ihm aufragende Felskuppe umtosen und, bei der ausgezeichneten Horizontalklüftung des Granitites sich rings in die, durch die ebenso ausgeprägte Verticalklüftung gebildete Steilwand des Felsens einfressen, wie die genannte Abbildung Fig. 5 auch einigermaassen erkennen lässt. Und dass dies gerade am meisten auf der nach Westen gekehrten Seite des Felsens, der auch die Abbildung entnommen ist, geschah, steht in vollem Einklange mit den von Westen herabgekommenen Eis- also auch Schmelzwassermassen.

Zum besseren Verständniss der, in Ermangelung eines höheren Standpunktes, von dem aus ein photographisches Gesammtbild der Kessel herstellbar gewesen wäre, auf Taf. VII [I] gegebenen Handskizze dürfte eine kurze Beschreibung wenigstens einzelner der Gletschertöpfe des Adlerfels am Platze sein und lasse ich dieselbe mit Unterbrechung des weiteren Gedankenganges hier gleich folgen.

Der bis jetzt tiefste der Kessel des Adlerfels, welcher mehr seitlich liegend auf dem in Taf. VII [I] gegebenen Grundriss überhaupt nicht mehr Platz gefunden hat, misst jetzt noch 0,90 Meter, während er vor Abspülung seines Randes bei *a* und *b* und Einschneiden seines späteren Abflusses *c* mindestens 1,25 Meter gemessen haben muss. Wie die umstehende Skizze, Fig. 2a und b zeigt, besteht er in sich aus zwei Kesseln.

Fig. 2a.
Querschnitt

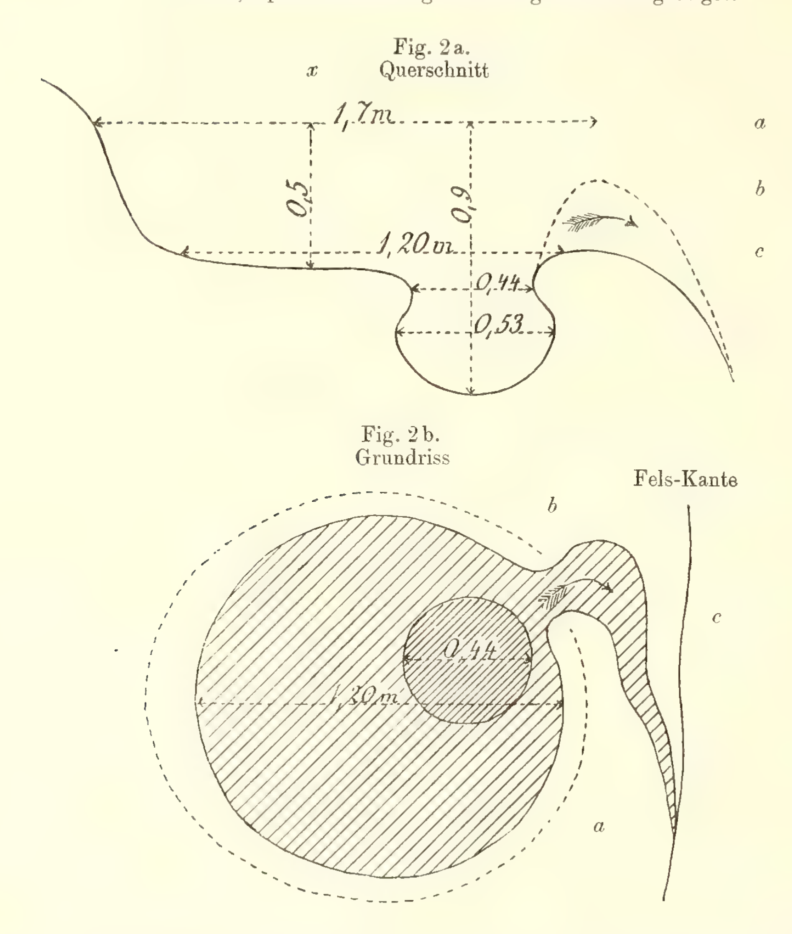


Fig. 2b.
Grundriss

Der obere, grössere besitzt einen in der Höhe des heutigen Abflusses, also fast dicht über seinem Boden gemessenen Durchmesser von 1,20 Meter, bei einer im Mittelpunkte x, aber nur von der Oberkante des abgespülten Randes a gemessenen Tiefe von 0,50 Meter. Der untere kleinere, welcher nicht im Mittelpunkt des ersteren gelegen ist, hat an seinem oberen in der Sohle des vorgenannten Kessels liegenden Rande eine Weite von 0,44 Meter; etwa 18 Centimeter tiefer jedoch eine solche von 0,53 Meter. Es entsteht dadurch am oberen Rande des Kessels eine — da sie nicht ganz horizontal ist — schraubenähnliche Einschnürung, welche dem Gesammtkessel gegenüber auch als eine

Fig. 3.

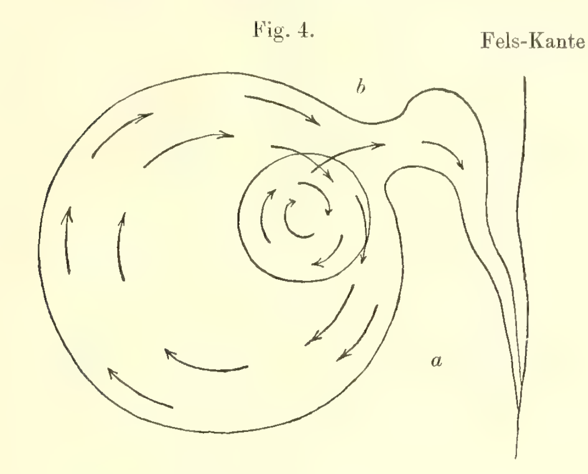


solche Schraubenwindung betrachtet werden muss, wie sie aus einigen der tieferen Luzerner Kessel bekannt ist und auch bei einem der Kessel des Kynast (s. S. 59/60) erwähnt werden musste.

Das, von dem in Rede stehenden Kessel unter Fig. 3 mit Zugrundelegung einer Photographie des Herrn F. Pietschmann in Landeshut hergestellte Bild dürfte im Verein mit dem in Fig. 2a u. b gegebenen Grundriss und Durchschnitt eine deutliche Vorstellung ermöglichen. Die Doppelbildung des Kessels überhaupt, wie auch die seitliche Lage des kleinen Kessels im Besonderen möchte ich damit erklärt halten, dass derjenige Theil des Randes vom oberen Kessel, welchem zunächst sich hernach der kleinere Kessel ausgebildet hat, anfänglich bis auf die Höhe von *a*, dann von *b*, hernach sogar in einer engeren Abflussrinne *c* bis zum oberen Rande des letzteren seitlich ausgespült ist. Es fand mithin während der zweiten Hälfte der Kesselbildung ein schnelleres Abfliessen nach dieser Seite, zum Rande der gesammten Felskuppe hin statt, welches nicht ohne Einfluss auf die kreiselnde Bewegung des Wassers im Kessel bleiben konnte. Das in der Mitte des grossen Kessels (s. d. Grundriss S. 42) aufschlagende und bei *a*, *b*, *c*, später nur noch bei *c* in ausgewaschener Rinne, in der gleichen Menge wieder abfliessende Wasser musste festere Bestandtheile, wie Steinchen und Steinbröckel, naturgemäss in dem zwischenliegenden, der Abflusseite nächsten Quadranten des Kessels erhalten, allmählich mit ihnen hier einen tiefer und tiefer werdenden Kessel auswirbeln und schliesslich in einer doppelten Spirale oberen und unteren Kessel hinab und hinauf durchströmen, wie etwa in Figur 4 auf Seite 45 angedeutet worden ist.

Eine andere Art der Doppelbildung — die eigentlichen Zwillingstöpfe — wie sie in der Regel durch das Weiterrücken des die Auskesselung bewirkenden Strahles erklärt zu werden pflegt, zeigt die Abbildung Taf. VII [I] mehrfach. Besonders schön gleich in I und II, aber auch in XIV und XV, deren letzter Kessel in seinem nordöstlichen Rande sogar deutlich die Entstehung aus mehreren kleinen Kesseln erkennen lässt. III, IV und IX bilden beinahe schon einen Drilling (s. a. unten S. 60). Kessel XIII ist ein durch seinen starken Abfluss zur Kluft auf seiner Ostseite schon

Fig. 4.



in seiner charakteristischen Form zerstörter Zwilling. Die umstehend folgende Tabelle giebt in übersichtlicher Weise die genaueren Maasse der einzelnen Kessel auf dem Adlerfels.

Im grossen Ganzen lässt sich die Bemerkung machen, dass die eine Seite der Kessel, und zwar meist die westliche, flacher, die entgegengesetzte steiler ist. Zuweilen bemerkt man in ersterer auch einen Absatz wie die Spur einer Windung.

Die mit arabischen Zahlen (21—37) bezeichneten Kessel sind theils sehr flach, theils verwaschen und durch die Abflusswasser schon mehr zu flachen Gerinnen in einander verschmolzen. No. XXXVIII dagegen ist bereits wieder ein tieferer und regelrechter Kessel und der in der Fortsetzung, gleich südlich d. h. unterhalb des unteren Randes der Zeichnung folgende Kessel, welcher also die Nummer XXXIX erhalten würde, ist sogar der tiefste und daher (nach einer Photographie von Pietschmann-Landeshut) in besonderer Abbildung Fig. 3 auf Seite 43 gegeben. No. 40 und 41 sind sodann wieder zwei randlich gelegene, nur noch halbe Kessel, also schon sogen. A r m s e s s e l. Sie sind ebenso, wie noch einige hier sich anschliessende, mehr abflussartig ausgeweitete südlich von 33 und 34, nicht mehr auf der Zeichnung zu sehen.

Es befinden sich im ganzen hier also auf einer Fläche von kaum 50 Quadratmetern über 40 an sich, wie durch ihre vielfach

No. der Zeichnung	Länge in Metern	Breite in Metern	Tiefe in Metern	Bemerkung
I a	0,42		0,23	Mithin Gesammttiefe
I b	0,85		0,51	0,74 Meter
II	0,74		0,43	
III [1]	1,40	1,15	0,50	
IV	0,85		0,62	
V	0,74		0,80	V, VI u. VII sind sogen. Armsessel oder Richtersitze
VI, VII	Am Steilrande daher nicht ohne Gefahr messbar			
VIII	0,39		0,19	bei a 0,37. bei b 0,34. bei c 0,38
IX	0,84		0,39	
X [2]	lässt nur noch in seinem Boden die ursprüngliche Rundung erkennen			
XI	0,45		0,20	
XII	1,30	0,96	0,32 0,28	bei a bei b
XIII a	0,82	0,60	0,30	ein Zwilling
XIII b		0,35	0,34	
XIV	1,33	0,97	0,51	
XV	1,23	0,76 bei a 0,67 » b	0,42	siehe die Bemerkung oben S. 44
XVI	1,15	0,80	0,33	
XVII	0,94		0,31	
XVIII	0,64	0,36	0,32	
XIX	0,57		0,17	
XX	0,57		0,18	
21—37	flach und ineinander zu Gerinnen verwaschen			
XXXVIII	0,57		0,40	
XXXIX	siehe Fig. 2 u. 3 auf S. 42 u. 43.			
XL, XLI	wie VI u. VII am Steilrande gelegene schon mehr zu Armsesseln umgewandelte Kessel			

[1] In ihm wuchs, wie in einem Blumentopf, eine etwa 15jährige Kiefer.

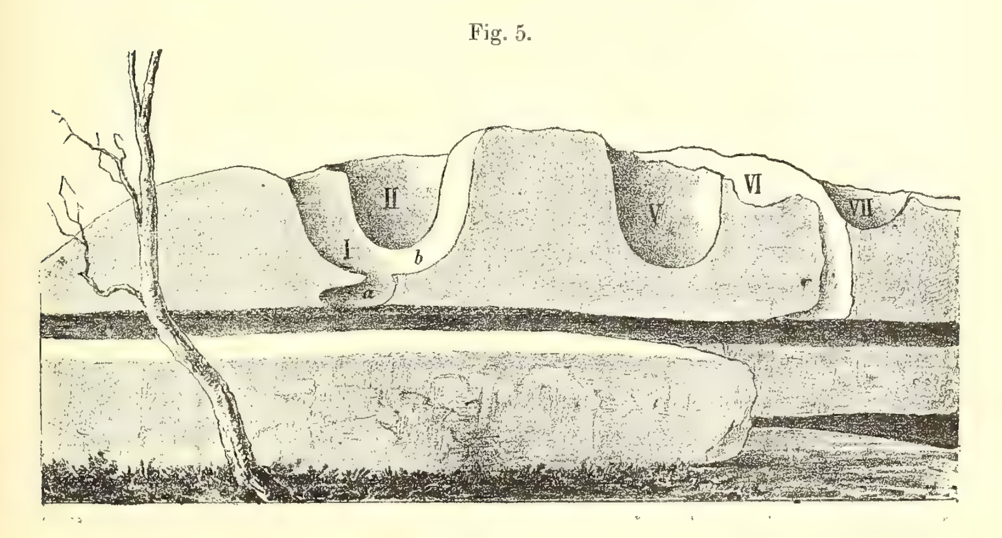
[2] Ein missgestalteter, flacher durch den Abfluss in der Kluft offenbar bald zerstörter Kessel.

rinnenartige Verbindung als Strudellöcher sofort zu erkennende Kessel.

Zu den Seiten ist der Fels, dessen Oberfläche diese Gletschertöpfe zeigt, steil abgebrochen. Einentheils ist solches erst nach der Ausstrudelung geschehen, denn es sind, wie ja auch in dem Grundriss auf Taf. VII [I] zu sehen ist, mehrere der randlich gelegenen Strudellöcher halb abgebrochen; anderntheils zeigen sich aber auch Spuren, welche ein randliches Hinunterstürzen der aus den Strudellöchern überfliessenden Wasser vermuthen lassen. Man betrachte z. B. die längliche flache Doppel-Einsenkung, welche von XII zu dem randlich gelegenen Strudelloch No. VII führt. Den deutlichsten Beweis liefert aber eben schon der auf S. 42 u. 43 abgebildete und besprochene Kessel.

Wie stark einerseits die spätere Verwitterung, andererseits die bereits oben S. 41 erwähnte Unterwaschung auf die Gestaltung und theilweise Zerstörung der Felskuppe eingewirkt haben, das erkennt man vielleicht am besten aus der gegebenen Seitenansicht Fig. 5. Der Granitit, welcher bekanntlich ziemlich horizontale und vertikale, also rechtwinklig sich schneidende Klüftung zeigt und dadurch wie geschichtet aussieht, ist hier beim Adlerfels auf den Klüften zum Theil so stark erweitert, dass tief

Fig. 5.



hineinreichende, an den Rändern oft breit geöffnete Horizontalspalten entstanden sind. Die Art der Erweiterung und Auswaschung lässt, wie schon oben S. 41 ausgeführt wurde, zum Theil wieder deutlich stark fliessende Wasser erkennen, welche in dieser Höhe, gerade wie die Strudellöcher selbst, nur unter Annahme mächtiger Schmelzwasser über- und umliegenden Eises denkbar sind.

Eins der besten Beispiele solcher Unterwaschung zeigt ausser der abgebildeten Westseite der die Strudellöcher tragenden Felskuppe des Adlerfels die in nächster Nähe desselben unter dem Namen »Zuckerschaale« bekannte Felsgruppe, welche einem auf die Spitze gestellten flachen Kegel gleicht, der auf horizontaler Felsplatte ruht. Auch auf ihrer Oberfläche fand ich zwei kleine flache Gletschertöpfe. Von der Oberfläche des Felsens abfliessende Regen- oder Schmelzwasser heutiger Zeit würden nie im Stande sein, auch unter Berücksichtigung der die Auswaschung begünstigenden Klüftung, solche horizontal unter die überhängende Felskante hineingehende deutliche Auswaschung irgendwie zu erklären oder auch nur denkbar erscheinen zu lassen.

Wie bei der Zuckerschaale nur eine geringe weitere Unterspülung die kegelartige Felsplatte in's Kippen und Umschlagen gebracht haben müsste, so ist es in vielen anderen Fällen in der That geschehen. Auch hier liefert der Adlerfels wieder eins der besten Beispiele. Unmittelbar an dem auf der Ostseite jetzt neu geschaffenen Hinaufwege, steht senkrecht auf hoher Kante eine ungefähr 6 Meter lange und 5 Meter hohe Felsplatte. Auf der linken Hälfte ihrer, dem jetzigen Wege zugekehrten, einstmals die horizontale Oberfläche des Felsens bildenden Längsfläche befinden sich mehrere flache Strudellöcher (s. d. beistehende Fig. 6). Ihre längliche Form und der Uebergang in eine abflussartige Verlängerung lässt unschwer die einstmalige Nähe der ursprünglichen Felskante erkennen, über welche das aufschlagende Wasser sehr schnell seinen Abfluss fand, so dass wirbelnde und seitlich abfliessende Bewegung sich in die Aushöhlung des Steins theilten, wie solches bereits oben (S. 47) von einigen Kesseln der noch erhaltenen Oberfläche des Adlerfels' angedeutet wurde. Es entstand auf diese Weise die namentlich in ihrer späteren Vertical-

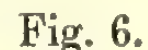
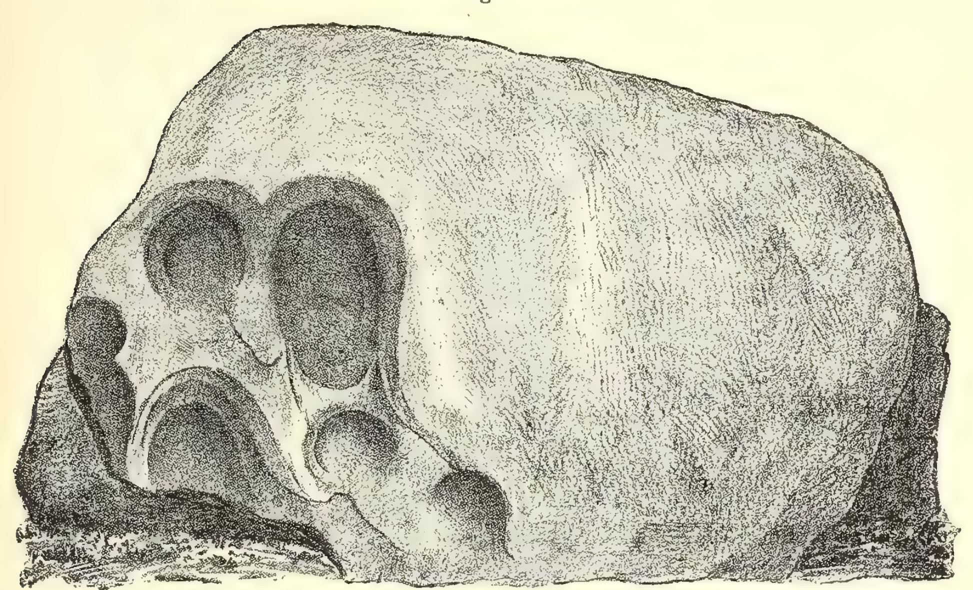


Fig. 6.



stellung, als sogenannte Blende bezeichnete Form des Strudelloches, welche nach Mosch zur Aufnahme von Götzen oder Heiligenbildern bestimmt gewesen sein sollte, unter Umständen auch wohl dazu gebraucht sein konnte. Eine besondere Abart dieser Blenden, wie sie aus einem der Zwillingsstrudellöcher in dieser aufgerichteten Stellung für das Auge entsteht, sieht man am äussersten linken Rande der Platte noch zum Theil erhalten. Das beste und bekannteste Beispiel dieser besonderen Blendenform ist aber der in allen Führern durch das Riesengebirge genannte und auch von Mosch (S. 64) besprochene »Mannstein«, nahe der als Fundort für Gletschertöpfe weiter unten erwähnten »goldenen Aussicht« in Hain. Figur 11 auf Seite 69 zeigt eine nach eigener Skizze gegebene, möglichst getreue Ansicht desselben. Seinen Namen trägt er von der aus der Ferne bei richtiger Seitenbeleuchtung allenfalls an eine menschliche Gestalt erinnernden Form seiner Blende. In der That ist er nichts anderes als ein bei der Zerstörung der Felskuppe, deren Oberfläche seine jetzige Seitenfläche bildete, auf die Seite gekippter Felsblock mit einem Doppelstrudel-

loch, oder einem Zwillings-Gletschertopf. Ja die Aufeinanderhäufung der die Felsgruppe bildenden Blöcke, welche durch Menschenhand sicher nie bewegt worden sind, weist sogar sehr nachdrücklich auf die Annahme eines dabei thätigen Schubes durch Gletschereis hin.

Der ehemalige Schreiberhauer Gletscher.

Sind nun aber diese Strudellöcher des Adlerfels' und des Weissbachsteins in der That Gletschertöpfe d. h. kann man die Wasser, welche sie einst auskesselten, ungezwungen auf keine andre Weise herleiten, als durch ehemalige längere Eisbedeckung — und ich wüsste, wie schon nachgewiesen, in der That keine andre Erklärung — nun so darf man auch nicht zurückschrecken vor den daraus mit Nothwendigkeit sich ergebenden Folgen, auch wenn man, wie aus dem Eingangs erwähnten Gesteinscharakter nicht anders zu erwarten ist, nicht eine einzige Gletscherschramme auf der Gesteinsoberfläche mehr erhalten findet. Man darf um so weniger zurückschrecken, als, wie oben (S. 40) gleichfalls schon angedeutet wurde, die Gebirgsverhältnisse hier Raum und Veranlassung genug zur Annahme eines grossen Gletschers bieten.

Auf diese Beobachtung der Terrainformen sah ich mich aber, ebenso wie einst Partsch bei dem ihm trotzdem gelungenen Nachweis des ehemaligen Schneegrubengletschers, in erster Reihe verwiesen, weil auch meiner Beweisführung — um mich mit Partsch's eigenen Worten auszudrücken — »die ungünstige Natur ihres Studienobjectes die werthvollsten Kriterien alter Vergletscherung, verschleppte Gesteine von absonderlichem petrographischem Charakter, Gletscherschliffe, polirte und geschrammte Geschiebe versagt« hatte. Nichts anderes war bis zur äussersten Kammhöhe hinauf mir bekannt, als derselbe, an Ort und Stelle anstehende Granitit, und »die Beschaffenheit dieses grobkörnigen, der Verwitterung leicht erliegenden Gesteins« raubte auch mir jede Aussicht Gletscherschliffe auf anstehendem Fels oder gar gekritzte Geschiebe zu finden (s. a. S. 76).

Allerdings würde nun ein solcher Gletscher an Grösse und Ausdehnung die von Partsch in so überzeugender Weise nach-

gewiesenen kleinen Gletscher oder breiten Gletscherzwerge, wie er sie nennt, des Kochel- und Lomnitz-Gebietes, wie auch des Elb- und Aupa-Gebietes weit hinter sich lassen. Dafür bietet sich einem solchen Gletscher hier aber auch ein natürliches Firnfeld von einer um das 20- und 30fache die angenommenen Firnfelder der vorgenannten Gletscherchen übertreffenden Ausdehnung.

Das anzunehmende Firnfeld, welches nur eine damalige Schneegrenze bei 900 Meter voraussetzen würde, während man eine solche für den Wasgenwald in 800 Meter, für den Harz sogar schon bei 700 Meter angenommen hat [1]), würde nämlich ganz naturgemäss von dem weiten Becken gebildet, dessen Mittelpunkt das grosse Isermoor und die Iserwiesen bilden. Augenscheinlich haben diese (siehe die Höhenkarte Taf. VIII erst später — vielleicht gerade in Folge des etwas längeren Bestehens der Vergletscherung auf dem Nordabhange — durch das jetzige enge Felsenthal der Iser nach Süden, also seitlich ihren Abfluss gefunden. Es erstreckt sich bei einer zwischen der Tafelfichte (1123 Meter) und dem Sieghübel (1120 Meter) im Westen 6,4 Kilometer, zwischen der Abendburg (1047 Meter) und dem Todtenwürgberg (1123 Meter) im Osten 5,5 Kilometer betragenden Breite, fast genau 2 deutsche Meilen (15 Kilometer) in westöstlicher Richtung und findet seinen Abschluss erst mit dem Rothenflossfelsen und dem Weiberberge am oberen Gr. Zacken [2]).

Der aus ihm sich zwischen Hochstein und Reifträger hinabziehende Gletscher aber — ich möchte ihn den Schreiberhauer Gletscher nennen, denn er bedeckte einst ungefähr alles

[1]) Siehe Partsch »Die Gletscher der Vorzeit« S. 166.

[2]) Der besseren Vergleichbarkeit halber gebe ich hier die entsprechende Längen- und Breitenausdehnung des wohl grössten alpinen Firnbeckens, desjenigen der Berner Alpen, welches ausser dem Grossen Aletschgletscher den beiden Aar- und den beiden Grindelwaldgletschern zur Nahrung dient. Der beim Firnfeld des alten Schreiberhauer Gletschers gefundenen Längenausdehnung von 2 entspricht dort eine solche von etwa 3 deutschen Meilen, zwischen Breithorn und Gr. Schreckhorn, und den Breiten von 6,4 und 5,5 Kilometer, solche von 8 Kilometer zwischen Aletschhorn und Jungfrau, sowie von 10 Kilometer zwischen Finsteraarhorn und Mönch und endlich wieder von 8 Kilometer zwischen Gr. Schreckhorn und Eiger.

was jetzt unter dem Sammelnamen Schreiberhau zusammengefasst wird [1]) — gehört somit zum mindesten in gleicher Weise dem Iser- wie dem Riesengebirge an. Sein ehemaliges Bett begrenzt im Norden der Ausläufer des Hohen-Iserkamm, im Süden der Anfang des Riesenkammes und der von diesem sich hinabziehende Agnetendorfer Rücken, längs dessen Fuss sich der Gr. Zacken seitdem sein romantisches tiefes Felsenthal eingegraben hat.

Ob und wie weit dieser mächtige, mindestens eine deutsche Meile [2]) sich hinabziehende Gletscher einst in's eigentliche Warmbrunner Thal hinabgereicht und ebenso, ob und wo er sich mit dem skandinavischen Inlandeise vereinigt hat, mag vor der Hand noch eine offene Frage bleiben. Jedenfalls aber reichte der Schreiberhauer Gletscher zu irgend einer Zeit bis zum Petersdorfer Vitriolwerk dem jetzigen Gasthof zum Kochelfall, über welchem sich der Adlerfels mit seinen Gletschertöpfen erhebt.

Taf. IX [III] giebt in ihrem oberen Theile einen mit gütiger Erlaubniss des Verfassers, Hauptlehrer Winckler in Schreiberhau, seinem lehrreichen Büchlein über Schreiberhau [3]) entnommenen Einblick in dieses sogen. Hohe-Thal und auf ganz Schreiberhau hinab von der Höhe des dasselbe beherrschenden Reifträgers. Die untere Hälfte der Tafel zeigt genau denselben Blick, das Thal bis zu entsprechender Höhe unter Gletschereis gedacht und veranschaulicht auf diese Weise ohne viele Worte die Unge-

---

[1]) Das heutige Schreiberhau besteht aus nicht weniger als 18 durch Berg und Thal geschiedenen Theilen (s. Winkler S. 39), welche besondere Namen tragen. Als bekannteste derselben nenne ich Niederdorf, Mitteldorf, Hüttstadt, Weissbachthal, Hinter-Schreiberhau, Ober-Schreiberhau und Marienthal, Siebenhäuser, Kochelhäuser u. s. w. Ausserdem rechnen zu Schreiberhau noch 5 Kolonieen und 10 Bauden nebst verschiedenen entfernteren Wohnhäusern und Restaurationen, so dass Schreiberhau der grösste und ausgebreitetste Ort des schlesischen Gebirges ist. Seine grösste Länge, vom Vitriolwerk bis nach den Strickerhäusern, beträgt etwa 20 Kilometer, seine grösste Breite, vom Hochstein bis zum Riesenkamm etwa 9 Kilometer. Der Ort erhebt sich innerhalb dieses Raumes von 450 (beim Vitriolwerk) bis zu 1362 m (Reifträger) Meereshöhe.

[2]) Die Luftlinie vom Rothenflossfelsen bis zu dem die Gletschertöpfe zeigenden Adlerfels beträgt 7 Kilometer.

[3]) Schreiberhau, seine Geschichte, Natur und Beschreibung nebst seinen Kolonien und Partieen von W. Winckler, Hauptlehrer in Schreiberhau 23. Aufl. 1889 Selbstverlag.

zwungenheit und Natürlichkeit eines solchen Gletschers, zugleich aber auch die Lage der bisher hauptsächlich in Rede gestandenen Punkte zu ihm bezw. unter ihm.

Weissbachstein, Oskarstein und Adlerfels, namentlich letztere beide, bilden, wie bereits Eingangs (S. 39) erwähnt, einen nur um weniges aus der Mittellinie der breiten, von dem Schreiberhauer Gletscher bedeckten Senke nach Norden zu verschobenen Rücken und gaben, wie ebenda besprochen, eben hierdurch Veranlassung zur Spalten- und somit zur Gletschermühlen- und Gletschertopfbildung. Bei seinem späteren Abschmelzen musste der Gletscher aber in Folge dieses Rückens sich allmählich in zwei Zungen spalten, deren eine, die nördlichere, zwischen Adlerfels und Moltkefels liegende als die höhere, der Mittellinie fernere, bald ganz versiegte [1]), während die andere im Thale des Gr. Zacken sich offenbar länger erhielt und mit diesem tiefer und tiefer einschnitt.

Dass solches der Fall war, dass der Zacken-Gletscher als langer schmaler Ueberrest des grossen Schreiberhauer Gletschers noch eine Zeit lang bestanden und sich erst allmählich, später dann vielleicht ziemlich schnell, in dem jetzigen Zackenthale aufwärts zurückgezogen hat, das beweisen die Spuren alter End- oder Stirnmoränen, die sich hier finden. Zwar fand ich auch hier bis jetzt keine geschrammten Geschiebe und bleibt es somit demjenigen überlassen, der trotz der durch die Strudellöcher auf den Höhen unabweisbaren Vergletscherung es vorzieht in der Anhäufung der Steinwälle nur ein Werk des Flusses zu sehen, solche Meinung festzuhalten. Ein sichtbarer Grund zu einer solchen Arbeitsleistung des Flusses liegt aber, das sei doch wenigstens erwähnt, nicht vor. Ich bin daher zum mindesten ebenso berechtigt

---

[1]) Das von ihr zurückgelassene Thal, in welchem das eigentliche Nieder- und Mitteldorf Schreiberhau sich längs eines kleinen Gebirgsbächleins hinaufzieht und das seine ursprüngliche Fortsetzung westlich des Waldschlösschens im oberen Weissbachthal von Hinter-Schreiberhau aufwärts besitzt, wird noch heute (s. Mosch »Das Riesengebirge« Seite 111) als »das hohe Thal« bezeichnet, in welchem die böhmische Strasse hinaufzieht und auch die Fortsetzung der Warmbrunner Eisenbahn nach Böhmen ursprünglich geplant war.

in den Steinwällen Endmoränen zu sehen und dieselben als ein weiteres Glied in der Kette der für die Vergletscherung sprechenden Erscheinungen zu betrachten.

Die folgenden Abbildungen, nach Photographien von F. Pietschmann in Landeshut, zeigen die vom Flusse selbst gemachten Querschnitte zweier solcher Endmoränen. Die eine, die mir bis jetzt als unterste bekannte (auf Seite 55 und 56) abgebildete liegt unmittelbar oberhalb des nach Agnetendorf hinaufführenden sogen. Fleischersteges, gegenüber der unter dem Namen Friedrichsthor bekannten Felsgruppe. Die den Durchblick durch den Steinwall von oberhalb veranschaulichende Abbildung 7a (Seite 55) zeigt zugleich das ebenda liegende Gasthaus zum Luisenfels. Die wallartige Bildung dieser Endmoräne, sowie ihre mit grobem Sande wechsellagernde Steinpackung dürfte noch besser aus der zweiten Abbildung ersichtlich sein (Seite 56), welche aus dem in Fig. 7a linker Hand sichtbaren Friedrichsthor aufgenommen worden ist und also den eigentlichen Querschnitt des Walles giebt. Leider ist bei dieser, wie bei der andern Stirnmoräne die Fortsetzung auf dem linken Ufer des Zacken durch die hier zwischen Fluss und Felswand entlang geführte Kunststrasse völlig zerstört.

Spuren einer zweiten Stirnmoräne, deren gleichfalls vom Flusse gebildeter Querschnitt auf Abbildung 8 (Seite 57) gegeben ist, bemerkt man kurz unterhalb der, gleich nach ihrem Sturze als Kochelfall in den Zacken mündenden Kochel.

Noch zwei weitere, wenn auch nicht so deutlich ausgeprägte Spuren einer Stirnmoräne folgen wenig aufwärts, kurz unter- und kurz oberhalb des Siebenhäuserthales, ohne dass damit gesagt sein soll, dass solches die letzten und einzigen des Zacken-Gletschers wären. Dazu war die Zeit, die mir zu Gebote stand, viel zu beschränkt und das Wetter zu ungünstig, so dass eine planmässige Absuchung des, zudem meist dicht bewaldeten Gebietes auszuführen garnicht möglich war.

Dasselbe gilt aber auch von dem ursprünglich in Rede gestandenen grossen Schreiberhauer Gletscher, für dessen Vorhandensein und Ausdehnung sich in Zukunft hoffentlich noch manche weiteren Spuren finden lassen werden.

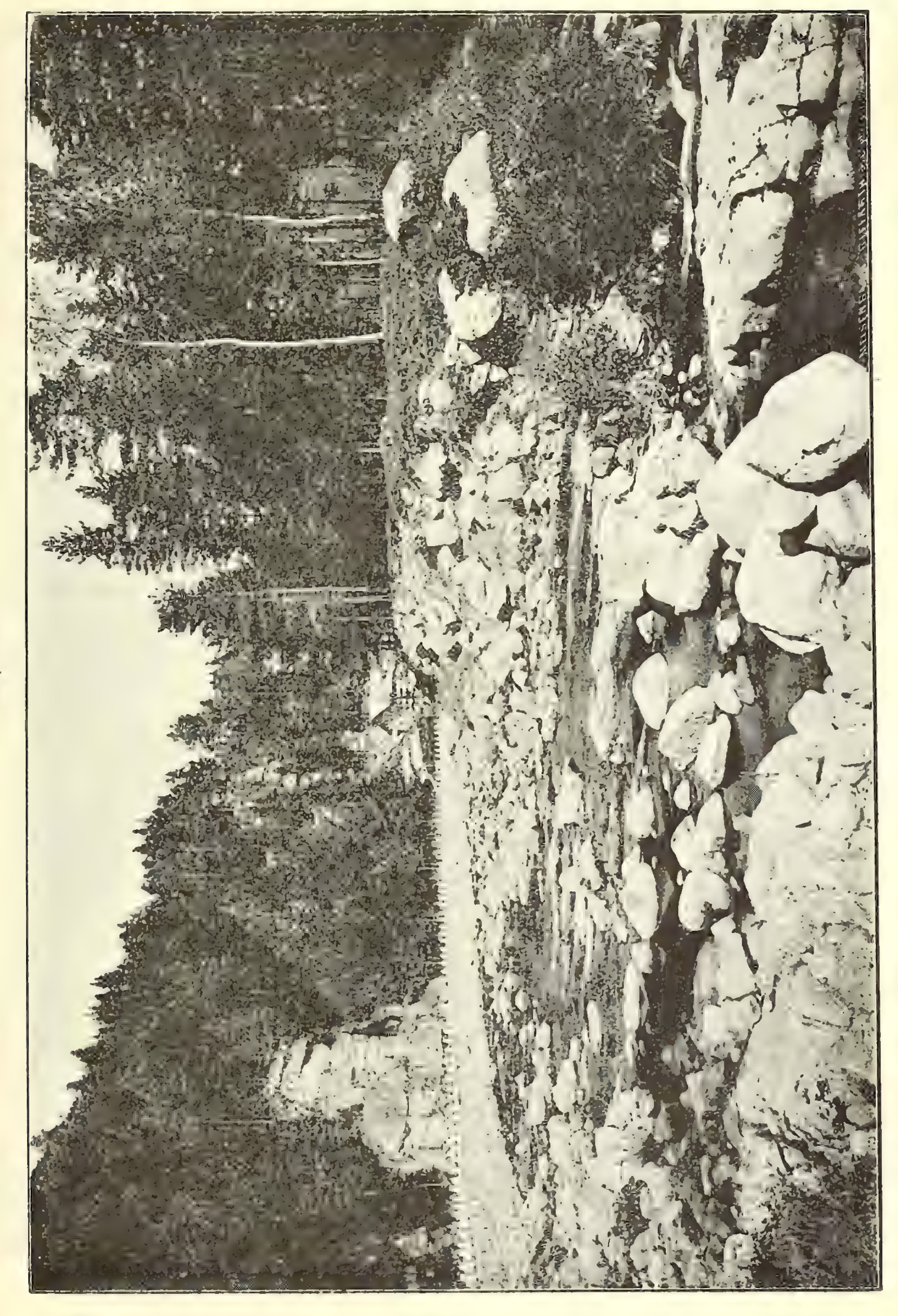


Fig. 7a.



Fig. 7b.



Fig. 8.

II.

Die allgemeine Verbreitung der Strudellöcher im Riesengebirge und die Blockvertheilung.

Opferkessel oder Strudellöcher.

In den vorhergehenden Zeilen habe ich die Anschauungen dargelegt, wie ich sie nach einem kurzen Aufenthalt im Sommer 1891 im Riesengebirge gewonnen hatte. Inzwischen war ich durch einen Hinweis von Partsch in seinem verdienstvollen Werke über die Gletscher der Vorzeit auf Mosch's Beschreibung des Riesengebirges aufmerksam geworden und überzeugte mich sehr bald, dass die von dem letzteren als Eigenthümlichkeit des Riesengebirges und besonders des den ganzen Kamm und den grössten Theil des Nordabhanges desselben bildenden Granit- bezw. Granititgebietes beschriebenen »Opferkessel« nichts anderes seien, als die in Rede stehenden Strudellöcher. So überzeugungstreu er auch immer und immer wieder von Opferkesseln altheidnischen Götzendienstes, z. Th. mit Rinnen zum Ablauf des Blutes der Opferthiere versehen, spricht (s. S. 62 und 64), so glaube ich doch jetzt fast behaupten zu können, dass man in jedem einzelnen Falle dafür, ohne Furcht einen Irrthum zu begehen, das Wort »Strudelloch«, ja sogar »Gletschertopf« einsetzen darf.

Für Adlerfels und Weissbachstein, deren Opferkessel Mosch in erster Reihe erwähnt (ersterer trug früher den Namen Kroa- oder Krähenhübel), hatte ich bereits den Beweis aus eigner Anschauung. Dass aber auch im Uebrigen darunter nichts anderes verstanden sei, darüber belehrte mich ein zweiter mehrtägiger Aufenthalt im Gebirge noch im selben Herbste.

Der erste auf Mosch's Anregung besuchte Punkt mit angeblichen Opferkesseln und Steinsitzen, in denen der Sage nach die Holzweibel gesessen, zur Zeit als das Gestein noch weich gewesen, war

der Kynast.

Nicht nur in der zwischen Kynast und Herdberg sich hinaufziehenden Hölle und dem, den Burgeingang von dieser Seite deckenden Höllenstein fanden sich theils Spuren, theils deutliche, wenn auch flache Strudellöcher, die Höhe des Burgberges selbst ist vielmehr auch hier, wie auf dem Adlerfels, die eigentliche Heimstätte der, auch in diesem Falle, auf der alles überragenden Höhe nur als Gletschertöpfe zu deutenden Strudellöcher.

Möglich sogar, dass einst vor Erbauung der Burg, welche jetzt die eigentliche Höhe bedeckt, die Zahl der Kessel hier ebenso gross gewesen, wie auf dem Adlerfels. Die schönen Ueberbleibsel auf dem schmalen, ausserhalb der Ringmauer noch unbebaut gebliebenen Raume lassen solches wenigstens vermuthen. Gleich der besuchteste Aussichtspunkt, rechts vor dem Haupteingange der Burg, besteht selbst aus 5 halben Strudellöchern, deren andere Hälften einst abgebrochen und in die jähe Tiefe hinabgestürzt sein müssen, falls sie nicht schon durch den Gletscherschub selbst abgebrochen, mit dem Eise langsamer zu Thal geführt wurden. Sie gehören nach Mosch zu den Steinsitzen und Armsesseln, welche eben alle nichts anderes sind, als zurückgebliebene Theile von durchgespaltenen Strudellöchern.

Während der kleinste derselben nur 0,25 Meter Durchmesser zeigt, misst der grösste 1,25 Meter bei etwa 1 Meter Tiefe. Ein zu seinem Durchmesser besonders tiefer sechster Kessel oder Steinsitz befindet sich am äussersten Rande des Felsens schon ausserhalb des Holzgeländers.

Bemerkenswerth ist auch ein Kessel mit Schraubeneingang wie ihn die Zeichnung Fig. 9 im Grundriss zeigt und wie er sich ähnlich in dem grossen Kessel No. XXXIX des Adlerfels' findet (s. Fig. 2 und 3, S. 42 und 43). Ersterer befindet sich in der Nähe vorgenannten Aussichtspunktes und misst in seiner grössten Ausdehnung etwa 1,55, in seiner kleinsten 1,25 Meter, bei einer Tiefe von 1,07 Meter bei *a* und 0,78 Meter bei *b* der Zeichnung. Ein ganz in der Nähe befindlicher schwankt in seinem Durchmesser dagegen nur zwischen 0,90 und 0,95 Meter bei einer Tiefe von 0,40 Meter.

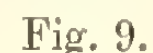
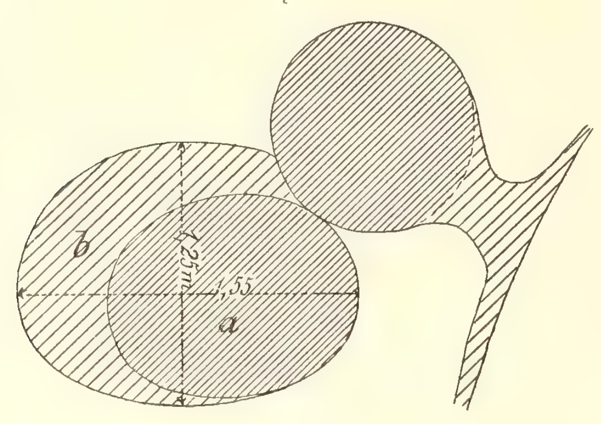
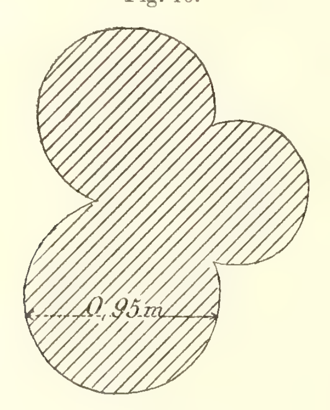


Fig. 9.



Einzig bisher in seiner Art ist ein Drilling am Aussengang unter dem Thurme, dicht bei der Stelle, wo durch 2 aufgestellte Böller das berühmte Echo des Kynastes geweckt wird (Fig. 10).

Fig. 10.



Mein nächster Besuch galt dem als

die goldene Aussicht in Hain

bekannten Aussichtspunkte unweit des Hainfalles; ein dritter den Opfersteinen bei Agnetendorf. Beide Punkte zeigen in ihren Opferkesseln deutliche Strudellöcher. Das Haus der goldenen

Aussicht, welches die Hauptfläche der kleinen Kuppe einnimmt, scheint auch hier die meisten Kessel zerstört, wenigstens überdeckt zu haben. Die 3 bezw. 4 vor der Thür desselben allein übrig gebliebenen und sogar mit einem eisernen Gitter umgebenen Strudellöcher lassen aber, wenn auch flach, an Deutlichkeit der spülenden Wasserwirkung nichts zu wünschen übrig.

Die Agnetendorfer Opfersteine

endlich sind eine Felsgruppe, deren die Oberfläche bedeckende Strudellöcher sowohl an Zahl wie an Ausbildung denen des Adlerfels bis jetzt noch am meisten nahe kommen.

Unter diesen Umständen blieb mir kein Zweifel, dass meine Annahme richtig gewesen und es sich in all' den Fällen, wo Mosch Opferkessel und Steinsitze angiebt, um echte, ganz oder nur noch halb erhaltene Strudellöcher handelt. Ein Verzeichniss all' dieser Punkte wird daher nicht unwichtig sein und lasse ich ein solches, da vielfach die Auffindung der Stelle davon abhängen wird, mit Mosch's eigenen Worten hier folgen.

Mosch's [1]) Angaben über Opferkessel.

Im Bereiche des Zackenthales.

(S. 84. Petersdorf.) »Auf der sogenannten hohen Seite erhebt sich am Abhange des Kesselberges eine Felsenkuppe, der Kesselstein, eine uralte heidnische Opferstätte; auf ihrer Oberfläche ist ein Kessel eingehauen von 37 Zoll Länge und 35 Zoll Breite bei 8 Zoll Tiefe, und daneben ein kleinerer von 8 Zoll Länge und 4 Zoll Breite, in deren Nähe sich noch drei kleine Löcher befinden. —«

(S. 86. Kiesewald.) »Auf den Felsen der Umgegend findet man viele heidnische Opferkessel.«

(S. 100. Vitriolwerk.) »Wenn schon über der Vitriolhütte oben auf den Bergen Felsen mit eingehauenen Steinkesseln und Sitzen aus uralter Zeit sich heraushoben, so nehmen sie über dem kreisenden, dunkeln, tiefen Wasserwirbel des schwarzen Wogs immer an Menge zu, be-

---

[1]) Karl Friedrich Mosch, das Riesengebirge, seine Thäler und Vorberge und das Isergebirge. Leipzig 1858.

sonders am Taterstein, dem Eulenberg und Eulenstein und ihren Nachbarn des nördlichen Bergzuges.«

(S. 103. Reifträger.) »Der Reifträger, 4162 Fuss über dem Meere, enthält auf seinem Rücken Reifträgersteine mit Steinkesseln, und an seinem westlichen Abhange den Felsen des Pferdekopfs.«

(S. 104. Der Hohlenstein, 2184 Fuss.) »Auf der Höhe dieses Felsens lag sonst eine kolossale Steinmasse, gleich den keltischen Wagsteinen, nach zwei Seiten hin beweglich, auf ihrer Oberfläche, wie auf anderen Felsen der Umgebung, einen Opferkessel enthaltend, welche erst kürzlich der Uebermuth unverständiger Glashüttenleute nach ungeheurer Anstrengung aus ihrem Gleichgewicht gebracht und heruntergestürzt hat.«

(S. 106. Thorsteine.) »Gruppe der fünf Thorsteine mit Steinkesseln . . .«

(S. 106. Katzenstein.) »Als letzter Grenzstein ragt hinter der Bruxenbaude der Katzenstein aus der Waldung empor, denn über ihn zieht die Grenzlinie. In einer Felsengasse aufwärts steigend, erreicht man seinen Gipfel, in welchem 6 Steinkessel eingegraben sind.«

(S. 107. Oberes Zackenthal.) »Auf den übrigen Felsenmassen sind zahlreiche Steinkessel und Steinsitze und viele Höhlen. Sie sind die Höllenrandsteine, die Knechthansensteine, die Mitternachtfeueresse und etwas entfernter auch die Mannhansensteine und der Disenhübelstein bei der Karlsthaler Glashütte. Da sie sämmtlich auf der Nordseite des Zacken liegen, so gehören sie eigentlich, sowie das Hauptdorf Schreiberhau zu dem Südostabhange der Iser.«

(S. 111. Schreiberhau.) Von der Vitriolhütte . . . . führt die böhmische Strasse im hohen Thale, wo das Hauptdorf mit beiden Kirchen sich hinzieht, nach den Bergen der Landesgrenze aufwärts. Auf den Berglehnen dieses Thales giebt es zahlreiche Felsenpartieen, deren eine, der Wachstein, reizende Aussicht nach dem Warmbrunner Thale gewährt, die andere, der Kroahübel[1]), wohl einige 20 alte heidnische Opferkessel mit Blutrinnen und Seitenhöhen (?) enthält; die dritte, die Zuckerschale, einen auf seiner Spitze ruhenden, auf 4 Zoll beweglichen Wackelstein mit Sitz und Opferkessel zeigt.«

---

[1]) Kroahübel, d. h. Krähenhübel, ist die jetzt schon seit vielen Jahren vom Riesengebirgsverein zum Adlerfels umgetaufte Felsgruppe, deren von Mosch genannte einige 20 Opferkessel sich durch die vom Verfasser ausgeführten neusten Aufdeckungen, bei denen etwa 15jährige Kiefern und Fichten aus den Kesseln entfernt werden mussten, auf einige 40 vermehrt haben. Wenn also schon nach Angabe von Mosch (siehe diese Zusammenstellung), der Kroahübel die grösste Anzahl von Opferkesseln oder richtiger Gletschertöpfen, aufwies, so kann mit Recht der jetzige Adlerfels mit seinen über 40 Gletschertöpfen der an denselben reichste und somit interessanteste Punkt des Riesengebirgs genannt werden.

Im Bereich des Hermsdorfer Wassers.

(S. 117. Burg Kynast.) »Weiter oben (oberhalb des kleinen Hohlenstein), an der zweiten Wegecke, bemerkt man an einer kleinen, wenig aufragenden Steinpartie eine sitzähnlich ausgehauene Vertiefung, und noch weiter links auf dem Felsen der grossen Hölle mehrere Steinkessel ....

Nachdem man eine kurze Zeit weiter aufwärts gestiegen ist, erreicht man einen Felsen am Wege, den sogenannten Wachstein, mit Steinkessel und Sitz, bei welchem ein Fusssteig im Walde etwas rückwärts gegen das Thal, steil den Berg abwärts und zu ... dem grossen Hohlenstein führt.«

(S. 118. Burg Kynast.) »Da sowohl die obere Höhle (des grossen Hohlenstein), als die untere Kluft Spuren der Menschenhand tragen, in dem sich auf der Oberfläche des Höhlenfelsens einige Opferkessel und flache Schalen befinden, so fragt es sich, ob diese nicht etwa mit einem hier geübten alten Kultus in Verbindung gestanden haben mögen.«

(S. 119. Burg Kynast.) »Der Freund des Alterthums ist daher aufmerksam zu machen auf ..... die drei gekrümmten Stufen mit einem Felsensitz darüber an der Nordecke der Burg beim Aufgang nach dem äussern Zwinger und der Schiessstadt, sowie ..... auf die Lehnen und auf die aus dem Felsen herausgearbeitete Sessellehne auf der Aussicht mit den Blenden an der Seite und auf die vielen Becken dort herum.«

(S. 122. Burg Kynast.) »Auf dem Felsen des Höllensteins unter der Burg ..... findet man mehrere Opferkessel.«

(S. 124. Agnetendorf.) Nicht weit vom Rabenstein schliessen die Theile des Hummelbergs nordwestlich das Dorf ein mit dem Felsen des Donnersteins, welcher auch Steinkessel enthält[1]. ..... Auf der andern, südlichen Thalseite schliessen sich an den Herdberg die Bergabhänge des Menzelbergs und des Kandelhayns mit den Felsen des Rodelandes, des Kanzelsteins und des Grossensteins, sämmtlich mit Steinkesseln und Blenden versehen, an.«

(S. 125. Ludersteine.) »An ihm (dem Hüttenwasser) hinaufwandernd ersteigt man nach etwa zweistündiger Wanderung die auf seiner rechten Seite oben am Hochgebirge aufragenden Ludersteine, eine Steingruppe mit Felsenkesseln.«

(S. 126. Thurmstein.) »Ein thurmähnlicher Felsen, der Thurmstein, in 2091 Fuss Seehöhe, auf welchem besonders geschickte Kletterer einen

---

[1]) Auch auf dem Gipfel des Sabrich, also gegenüber dem Kynast, finden sich nach freundlicher persönlicher Mittheilung des Herrn Geheimrath Liebenow einige deutliche Steinkessel. G. B.

Opferkessel und einen nach mehreren Seiten hin beweglichen kolossalen Wiegestein gefunden haben.«

(S. 128. Mazenbergsteine.) »Dieser Weg (nach der Sturmhaube und der Schneegrube) führt bald hinter dem Forsthause den Mazenberg hinauf und in den Wald hinein. Am Abhange dieses Berges treten zahlreiche Felsen gegen die Thalsohle des Tiefengrabens hin aus der Waldung herauf, besonders die Mazenbergsteine mit Opferkesseln und einer Höhle .....

(S. 129. Goralensteine.) Auf der mittleren Gebirgshöhe dieser Thalseite liegt an diesem Wege, dem kürzesten, aber auch steilsten und beschwerlichsten nach den Schneegruben, die Gruppe der Goralensteine, 2716 Fuss über dem Meere, eine wilde, Steinkessel tragende Felsenpartie, ...«

Im Bereiche des Giersdorfer Wassers und seiner Nebenthäler.

(S. 135. Giersdorf.) »Ueber den Felsen des Hohlensteins (hinter der Oberschenke, der Papiermühle ziemlich gegenüber) geht ein steiler Fusspfad die Berglehne hinauf nach der felsigen Kuppe des Rosenhübels, wo in den Felsen gehauene Schalen und Becken und Rückenlehnen an den Seitenwänden des Gesteins eine alte heidnische Opferstätte vermuthen lassen, nur sind überall Spuren verübter Gewaltthätigkeit sichtbar, und an der Seite des Berges gegen Süden liegt auf der Lehne ein herabgestürzter Felsblock, dessen Opferkessel sich jetzt auf der Seite des Blocks befindet.«

(S. 137. Hayn.) »Indessen giebt es da an einigen Stellen hervorragende Felsenpartieen, welche vor ein paar tausend Jahren noch zu Ausübung heidnischen Opferdienstes benutzt worden sein mögen. Sie enthalten mehr oder weniger tiefe Sessel oder Sitze, zum Theil mit Rinnen oder Abzugsschläuchen zum Ablauf des Blutes der Opfer. Eine dergleichen ist die an der Hüttstatt mit 8—9 Vertiefungen, anderer dort herum zu geschweigen. Man nennt sie gewöhnlich Holzweibelsteine, und glaubt von ihnen, dass die Holzweibel sich darauf gesetzt, als die Steine noch weich gewesen. Ein solcher Stein ist der, welcher den Namen Käs und Brot führt. In seiner Nähe ist ausserdem ein andrer Felsen, der Mannstein[1]), der seinen Namen von einer im Gestein ausgehauenen Blende trägt, die unstreitig zur Zeit, als der keltische Volksstamm hier wohnte, zur Einstellung eines Götzenbildes diente.«

(S. 143. Mummelhäuser.) »Auch hier sind auf den Felsen umher von den Göllner-, Hoi- und Vogelsteinen an bis zu der Mummelgrube hinauf zahlreiche Opferkessel eingehauen.«

---

[1]) Siehe die Abbildung auf S. 69.

(S. 149. Mittagstein.) »Der Mittagstein, 4380 Fuss über dem Meere gelegen, besteht aus einer grösseren und einer kleineren Felsenmasse, und diente in uralter Zeit, wie aus einem auf ihm befindlichen Opferkessel und aus einer anderen trichterförmigen Aushöhlung hervorgeht, unstreitig auch dem heidnischen Götterdienst. Der Lahnberg, auf dessen Abhang er sich erhebt, liegt 4581 Fuss über dem Meere.«

(S. 152. Wunderhütten.) Zwischen den beiden höchsten (der fünf zur Gemeinde Seidorf gehörenden Bauden, die Wunderhütten genannt) ragt eine kleine Felsenpartie empor, die neben Opferkesseln auch zwei grosse längliche Vertiefungen auf der Felsenplatte trägt, deren eine mit ihrem Ausgange sich über den künstlich abgearbeiteten Rand des Felsens nach dem Boden herunter wölbt, als hätte diese Wölbung das Aufbringen eines grössern Opferthieres erleichtern sollen.«

(S. 153. Leiserhäuser.) »Beim ersten derselben (der Leiserhäuser) auf der Höhe sieht man einen Felsen mit 7 räthselhaften Löchern, ähnlich dem Felsen von Kerlescant in der Steinreihe von Karnak in Grossbritannien, muthmaasslich als Ueberbleibsel alten keltischen Druidendienstes.«

Im Bereiche der beiden Lomnitzen.

(S. 165. Brückenberg.) »Auf den Bergen umher ragen hier und da aus der Waldung mehr oder weniger steile Felsmassen oder gewaltige Steinblöcke hervor, die zum Theil uralte, heidnische Opferkessel enthalten, wie am Stirnhayn der Sammelstein, am Schützenberge der Predigtstein ...... Oben in der Waldung des Kalkwassers schlummern die wenigen Spuren des Heidenschlosses (?Katzenschlosses) und weiterhin westlich öffnen sich auf den Katzensteinen, und südwestlich auf den Druidensteinen und dem Mittagstein die Kessel und Trichter uralten heidnischen Götterdienstes.«

In den Vorbergen des Riesengebirges.

(S. 284. Popelberg.) »Weiter oben krönt der Popelstein, eine malerische Felsenmasse, den Gipfel des Berges, und man bemerkt auch hier gegen die Seite hin auf ein paar Felsen kesselartige Vertiefungen, wie sie im Hochgebirge schon in weiter Verbreitung gefunden und erwähnt worden.«

(S. 287. Weirichsberg.) »Da diese Anlage (auf dem Weirichsberge) nicht viel über eine viertel Stunde von Warmbrunn entfernt ..... ist, überdies von seinen interessanten mit Steinkesseln und Sitzen versehenen Felsengruppen die umfassendste Uebersicht des Riesengebirges gewährt,

so versammelt sich hier ..... zur Badezeit alltäglich eine Menge von den im Badeort weilenden Fremden.«

(S. 287. Herischdorf.) »..... der Ruhestein auf dem Langenberge am Giersdorfer Wege, welcher zwei Felsensitze nebeneinander, sogenannte Holzweibelsteine enthält, und endlich der felsige Spitzberg am Fusssteige nach Märzdorf, welcher 8 Steinkessel und eine prachtvolle Aussicht bietet.«

(S. 290. Stonsdorf.) »Es ist wahrscheinlich, dass die abenteuerlichen Felsen des Prudelberges in uralter Zeit eine Rolle gespielt haben mögen und dass daher das Sagenhafte des Berges entstanden ist, auf welchem und seinem kleineren Nachbar, dem kleinen Prudel, sich zahlreiche Opferkessel und Steinsitze befinden.«

(S. 291. Stonsdorf.) »Auf dem Polackenberge ist nur ein sehr grosses Steinbecken zu sehen.«

(S. 300. Buchwald bei Erdmannsdorf.) Entferntere Partieen sind .... Klöber's Denkmal ungefähr gleich weit entfernt, (eine halbe Stunde) auf der Höhe nach Osten, unter gewaltigen Granitblöcken, deren obersten ein heidnischer Opferkessel schmückt.«

(S. 307. Hirschberg.) »An mehreren mit Steinkesseln und Sitzen versehenen Bergen vorüber, erreichen wir sehr bald die Vorstadt von Hirschberg.«

(S. 312. Hirschberg.) »Wir dürfen die Hirschberger Gegend nicht verlassen, ohne den Freund des Alterthums auf die vielen Steinkessel und Sitze und die andern Aushöhlungen des granitischen Gesteins der die Stadt umgebenden Berge aufmerksam zu machen, besonders verdienen die Teufelskanzel am Rennhübel, und das sogenannte Vandalengrab bei Straupitz besucht zu werden.«

(S. 315. Bober-Ullersdorf.) »Hier (auf der Felsenkuppe des Bernschkenstein) an der Grenze des Granits mit dem Gneis breitet sich vor uns ein wildromantisches Felsenthal aus, vom Bober durchströmt ...... Jenseits sehen wir noch den Granit, diesseits den Gneis, in welchen die Bewohner einer vorhistorischen Zeit ihre Opferkessel eingehauen haben.«

(S. 345. Friedeberg.) »Den Sagen und selbst den Spuren nach scheint am Quais hinauf in alter heidnischer Zeit die Gegend um Friedeberg bewohnt gewesen zu sein. So findet sich auf dem Märzberge ein weiter runder Kessel, welchen man zu einem alten Opferplatz macht, und wo sonst die Johannisfeuer angezündet wurden.«

Als der Beachtung und gelegentlichen Untersuchung werth, wenn auch nicht gerade auf Strudellöcher zu deuten, füge ich hier schliesslich noch zwei weitere Angaben hinzu.

(S. 125. Petersbaude.) Bei Nennung des Mädelstein, Mannstein und Kleinstein auf dem Kamme (Peterbaude) setzt Mosch hinzu: »Hier findet man auch eine in das Gestein ausgehauene lange Grube von räthselhafter Entstehung und Bedeutung, welche Rübezahl's Grab genannt wird.«

(S. 281. Voigtsdorf.) »Der Beachtung im hohen Grade werth ist der am Dorfe sich erhebende waldige Besserberg von konischer Form. Man besteigt ihn am besten von dem Gerichtskretscham aus auf einem Rasenwege. Sein spitziger Gipfel von felsiger Unterlage enthält zwei halbrunde, einander gegenüber liegende Kuppen von aneinander gefügten Steinblöcken in der Form eines nicht völlig gebildeten Kreises. Die schmale Verbindungsform wird eingenommen von einer kesselähnlichen Grube von 4—5 Fuss Tiefe, zu welcher von dem nördlichen Kreise aus 8, von dem entgegengesetzten südlichen Kreise hingegen nur noch 3 schmale steinerne Stufen führen, wenn auch ersichtlich ist, dass deren früher mehrere vorhanden gewesen sein mögen. Ueber diese Anlage, die wohl auf eine Entstehung im hohen Alterthume deuten könnte, ist nicht einmal eine Sage vorhanden, und was die bäuerlichen Vermuthungen von einem vielleicht dagestandenen Sommerhause betrifft, so ist ihre Nichtigkeit klar.

Trägt man sich die Punkte, soweit solches möglich, d. h. soweit sie in der Karte nach den Angaben aufzufinden sind, in diese ein, so überzeugt man sich sehr bald, dass es sich wieder in allen Fällen um Felsgruppen oder Kuppen handelt, welche ihre nächste Umgebung meist weit übertragen, so dass wieder irgend welche stürzenden oder auch nur strömenden Wasser zur Auskesselung auch all' dieser Strudellöcher auf keine andere Weise, als in Gestalt von Schmelzwasser einst darüber gelegenen Eises denkbar sind.

Dieses aber angenommen, ergiebt sich unschwer die Bildung von Strudellöchern an all' diesen Punkten als durchaus natürlich, weil in all' den vorliegenden Fällen das Eis, welches sich die einzelnen Thalgebiete oder Vorberge herabschob, über den aus ihrem Grunde oder auf ihrem Rücken wie Eisbrecher noch aufragenden Kuppen sich in grosser Spannung befinden und zu Spaltenbildung und zwar zu immer erneuter an diesen Stellen, damit aber zu Gletschermühlen, dauernden Anlass finden musste.

Die Blockvertheilung im Riesengebirge als weiteres Zeichen der ehemaligen Vergletscherung.

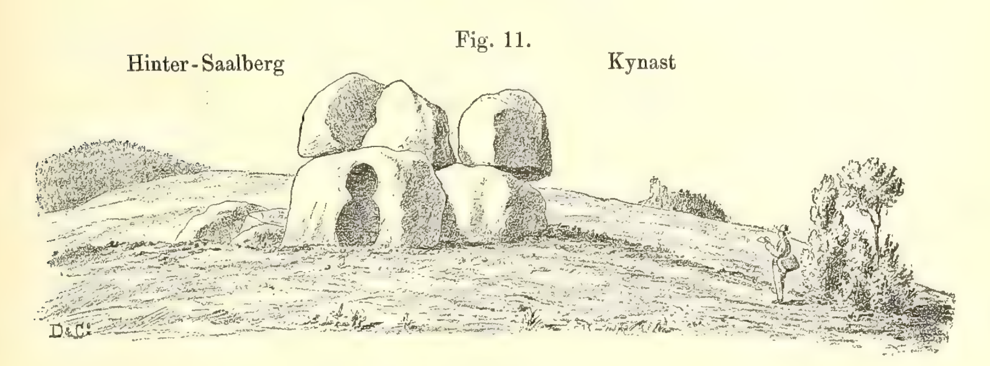
Befremdend könnte es im ersten Augenblicke erscheinen, dass gerade nur auf den Höhen gelegene Strudellöcher aus jener Zeit der Eisbedeckung uns erhalten sein sollten. Bedenkt man aber, dass gerade diese Höhen die ersten Punkte waren, welche von dem Eise und dem Schmelzwasser desselben frei werden mussten und dass letztere alle die Gesteinsmassen, welche sie von jenen losbröckelten (Steinsitze oder Armsessel) und überhaupt von höheren Punkten herabführten auf den flachen Gehängen und im Thale anhäuften, etwaige Strudellöcher ausfüllend und bedeckend, so erscheint auch dieser Umstand ganz naturgemäss und nicht mehr befremdlich.

Aber nicht nur auf den flachen Gehängen und in den Thälern finden sich diese durch die Verwitterung losgebrochenen und herabgestürzten Felsmassen; auch die Gebirgskämme selbst tragen auf ihrem Rücken nicht selten ungeheure Blöcke. Wollte man sich ihr dortiges Vorkommen, wie es wohl schon geschehen ist, aus dem in Folge der Verwitterung entstandenen Zusammenbruch früher dort aufragender Felsgipfel erklären, so müsste man doch irgendwelche Andeutung solcher in der unmittelbaren Nachbarschaft einst vorhandener Aufragungen noch bemerken können. Jedenfalls könnten die von einer solchen angenommenen Aufragung heruntergestürzten Blöcke jetzt nicht grade auf der höchsten Stelle liegen und nicht die Stellen der früheren Aufragung — bei wie hier überall gleichem Gestein — jetzt die niedrigeren sein. Fast in jedem einzelnen Falle steht man rathlos betreffs des Woher eines solchen, meist viele Kubikmeter grossen Felsblockes, oder gar einer An- und Uebereinanderhäufung solcher, die ganz vereinsamt auf weiter Fläche oder hoher Bergkante aufragt.

Das beste Beispiel einer solchen Blockanhäufung auf der Höhe giebt auch hier wieder die Gruppe des schon oben S. 49/50 erwähnten Mannsteins. Jeder Gedanke an den Rest einer hier etwa noch aus dem Boden herausragenden Klippe, deren oberste Bank, sei es durch Menschenhand, sei es durch den Frost, der-

artig in einzelne Blöcke zerspalten sei, wird sofort unterdrückt, wenn man beachtet, dass der der Gruppe den Namen »Mannstein« ertheilende untere Felsblock, auf den zwei der oberen Blöcke regelrecht wie Bausteine aufgebaut sind, nie zu der unteren Bank gehört haben kann, weil seine, die »Mann«-ähnliche Blende tragende Seitenfläche (s. o. S. 49) aufs Unzweideutigste beweist, dass er mit dieser seiner Seitenfläche einst die Oberfläche einer Kuppe gebildet hat. Eine derartige Anhäufung so kolossaler, von Menschenhand überhaupt kaum bewegbarer, geschweige denn aufeinanderhäufbarer Felsstücke auf sonst flacher Kuppe, wie in diesem Falle (s. d. Zeichnung Fig. 11), lässt meiner Meinung nach

Fig. 11.



nur eine stichhaltige Erklärung zu — diejenige eines mächtigen Eisschubes, der vom Kamme her, über alle dazwischenliegenden kleinen Senken hinfort und alle aufragenden Klippen einebnend, die dabei gewonnenen Felsblöcke herbeischaffen, wie auch aufeinanderthürmen konnte. Dann aber erklärt sich das Vorkommen all' der vielen, oft mit besonderen Namen belegter Steine, die aber wohl zu unterscheiden sind von den meist gleichfalls als Stein bezeichneten anstehenden Felskuppen und Klippen, deren einige, wie Oskarstein, Weissbachstein, Eulenstein, Hochstein u. dgl. schon genannt werden mussten, mit einem Male und auf sehr natürliche, aus allen früher vergletscherten Gebieten in den Alpen, wie im hohen Norden bekannte Weise.

Auch hier aber hindert wieder die schon früher (s. oben S. 50) hervorgebobene gleichmässige Verbreitung des Granitits, den

strengen Beweis für die weitere Herkunft der Blöcke zu führen und sie auch hiernach als Wanderblöcke zu charakterisiren. Ein Blick auf die Roth-Römer'sche geologische Karte von Schlesien lehrt sofort, dass von Warmbrunn bis weit über die Kammhöhe fort und ebenso von der Schneekoppe bis hin zum Reifträger, ja in gleicher Linie fort durch das Isergebirge bis hin nach Böhmisch-Friedland derselbe Granitit das Gebirge bildet.

Wenn somit einerseits diese Blöcke in ihrer Vertheilung auf Höhen und Kämmen, andrerseits jene auch aus den Angaben von Opferkesseln sich ergebenden, so gut wie ausnahmslos als Gletschertöpfe sich erweisenden Strudellöcher als Beweise einer ehemaligen Vergletscherung in Anspruch genommen werden müssen, so lehrt ein Blick auf die Vertheilung beider sofort, dass es sich bei dieser Vergletscherung nicht nur, wie Anfangs angenommen wurde, und wie auch unbedingt zu einer gewissen Zeit der Fall gewesen sein muss, um einen grossen Schreiberhauer Gletscher und vielleicht daneben um eine Anzahl kleiner Gletscher gehandelt haben kann, dass vielmehr diese Vergletscherung im Bereiche des Riesengebirges — und somit wahrscheinlich der Sudeten überhaupt — eine weit allgemeinere gewesen ist.

Nicht nur, dass die eigentlichen Gehänge des Gebirgskammes und die sich von ihm nordwärts[1]) zwischen den einzelnen Rippen hinabziehenden Senken ganz mit Eis bedeckt und erfüllt gewesen sein müssen; auch diese Rippen selbst und die sich bis zum Bober erstreckenden Vorberge müssen hiernach unter Eisdecke gelegen haben. Denn da, wie ich mich durch eigene Anschauung überzeugt habe, die auf dem Weirichsberg bei Warmbrunn und ein paar auf dem Popelberge bei Gotschdorf unweit Reibnitz von Mosch angegebene Opferkessel, echte Strudellöcher sind, so liegt kein Grund vor, auch die bei Stohnsdorf und Hirschberg angegebenen anzuzweifeln. Damit aber gelangt man nothgedrungen zu einer zusammenhängenden, über den reihenweise in's Vorland hinauslaufenden Vorbergen vielfach gespaltenen Eisdecke bis zum

[1]) Der Südabhang, welcher ganz zu Böhmen gehört, ist in Mosch »Das Riesengebirge« überhaupt nicht berücksichtigt worden.

Rande des, einen gewissen Abschluss des Gebirges gegen Norden bildenden Boberthales.

Das würde unter Umständen hier ein eignes zusammenhängendes Inlandeis an der Nordseite des Riesengebirges ergeben, wie es — nur im grösseren Maassstabe — die Glacialforschungen für die Alpen längs des Nordfusses derselben schon länger — für die Ostalpen, aber auch nicht grade seit langem — ergeben haben.

Ehe hierauf aber näher eingegangen werden kann, wird es gut sein, zuvörderst den Nachweis zu führen, dass in den nach Norden zunächst vorliegenden Gebieten, also in dem hier in erster Reihe in Betracht kommenden Warmbrunner Thale, gleichfalls Spuren des Eises und zwar echte Grundmoräne eines solchen wirklich vorhanden ist.

III.

Das Warmbrunner Thal und das zusammenhängende Riesengebirgseis.

Das Warmbrunner Thal und seine einstmalige Bedeckung von einheimischem Gletschereise.

Das gesammte Warmbrunn-Hirschberger Thal oder richtiger Becken, das ungefähr einem gleichseitigen Dreiecke von je 10 Kilometern Seitenlänge entspricht, dessen Ecken in Hirschberg, Petersdorf und Seidorf liegen würden, ist erfüllt mit einem Thone, dessen Alter, ob tertiär oder diluvial, sich vor der Hand mit Sicherheit noch nicht bestimmen liess. Bedeckt wird dieser, mehr tertiäres als diluviales Aussehen zeigende, vermuthlich aber altdiluviale, völlig steinfreie, blaue bis braune Thon von $^1/_2$ bis 2 Meter eines echten Geschiebethones, der ohne eine Spur von Schichtung mit kleinen und grösseren Geschieben, ganz nach Art der Grundmoränenbildung des skandinavischen Eises in Norddeutschland regellos durchspickt und durchknetet ist.

In diesen Geschiebethon sind dann die beiden von einer auf-

fallenden Menge kleiner und grosser Teiche erfüllten flachen Alluvialbecken nördlich und südlich Warmbrunn eingebettet, deren Torfmoore nach Dr. Kosmann's Beschreibung [1]) und geradezu ausgesprochener Vermuthung, trotzdem er schliesslich wieder auf ihr alluviales Alter zurückkommt, mit ihren Anfängen noch in die Eiszeit und die in ihr nachgewiesene Vergletscherung des Riesengebirges zurückzureichen scheinen.

Die anscheinend nur dem Riesengebirge angehörenden Geschiebe des vorgenannten Geschiebethones sind grösstentheils faust- bis kindeskopfgross; doch kommen dazwischen auch zahlreich $^1/_4$ bis 1 Kubikmeter grosse Blöcke vor. Dieselben sind meist nur kantengerundet, oft ziemlich scharfkantig. Stellenweise geht dieser Geschiebethon in einen reinen Grand mit Geröllen über, wie beispielsweise südlich Wernersdorf.

Im innersten Winkel dieses grossen Beckens bei Petersdorf, also an der Ausmündung des südlich des Iserkammes durch Schreiberhau herabkommenden Thales des Grossen und des nördlich genannten Gebirgskammes vom Weissen Flinz und den Quellen des Queis herabkommenden des Kleinen Zacken, tritt an die Stelle des, wie erwähnt, in der Hauptsache die Oberfläche bildenden Geschiebethones eine vollständige Geschiebepackung, welche nach den grossartigen über die ganze Fläche des heutigen Petersdorfer Bahnhofes ausgedehnten Ausschachtungen der Hauptsache nach aus $^1/_8$ bis 1 Kubikmeter grossen Blöcken meist schlesischen Granitits besteht, zwischen denen kleinere Gerölle und Grand nur die Füllmasse der Lücken bilden. Die Geröllpackung hat nach den gemachten Aufschlüssen eine Mächtigkeit von etwa 4 Meter. Ein durch dieselbe niedergebrachter Brunnenkessel hat in der genannten Tiefe Kies und Sand getroffen, welcher jedoch nicht durchsunken wurde, da er reichlich Wasser führt.

Geschrammte Geschiebe konnten leider auch hier bisher nicht entdeckt werden, was aber bei der erwähnten Ungeeignetheit des Granitits kaum befremden kann. Trotz dieses Mangels scheint

---

[1]) »Ueber Thone in Torfmooren« Sep.-Abdr. aus der Thon-Industrie-Zeitung 1886, No. 20/21.

mir eine Ablagerung allein durch Wassertransport, ohne Mitwirkung des Eises, — sobald wir nicht, wie im Anfange dieses Jahrhunderts, mit aussergewöhnlichen, in der Jetztzeit ohne Vergleichspunkte dastehenden Wasserfluthen rechnen wollen — unhaltbar selbst wenn nicht eine Eisbedeckung bis nahezu in dieses Niveau hinab durch die erwähnten Strudellöcher auf den umliegenden und thalabwärts vorhandenen Höhen schon unabweisbar gemacht wäre. Andererseits aber erscheint diese mächtige Ablagerung als eine Art vereinigter Grund- und Stirnmoräne vor der Mündung der genannten beiden Hauptthäler ganz naturgemäss.

Auch diese Geschiebepackung und der erwähnte einheimische Geschiebethon müssen also als eine weitere Stütze der allgemeinen Vergletscherung gelten. Gerade die Auflagerung der Geschiebepackung auf Sand, statt wie im engeren Gebirgsthale unmittelbar auf dem das Material liefernden Felsboden selbst, spricht am deutlichsten in diesem Sinne. Ebenso auch das völlige Fehlen nordischen Materiales, von dem ich wenigstens in dem inneren Winkel bei Petersdorf, Wernersdorf und Hermsdorf keine Spur entdecken konnte.

Aber auch R. Schottky, der im Jahre 1885 die Diluvialablagerungen des Hirschberger Thales zum Gegenstande seiner Inaugural-Dissertation gemacht hatte, sagt daselbst nicht nur (S. 19), dass »überhaupt das ganze Schmiedeberg-Erdmannsdorfer Thal fast frei von nordischen Geschieben« ist, sondern kann auch im Warmbrunner bezw. Hirschberger Thal südlich der etwas nördlich Warmbrunn verlaufenden Linie Voigtsdorf, Cummersdorf, Lomnitz von nordischen oder auch nur aus nördlicher Richtung stammenden Geschieben nichts und aus der Litteratur auch nur ein Vorkommen von Bernstein aus einer Ziegeleigrube bei Hermsdorf anführen.

Ebenso erwähnt Professor Orth [1]) bei Gelegenheit der Besprechung des Lehmes am Fusse des Kynast und bei Krummhübel keine nordischen Beimengungen.

---

[1]) Durchforschung des schlesischen Schwemmlandes.

Das zusammenhängende Riesengebirgseis.

Wenn man somit immer wieder — auf den Bergen durch die Gletschertopfbildung und Block-Vertheilung, im Thale durch die Grundmoräne und Spuren von Endmoränen — zur Annahme einer Eisbedeckung sich genöthigt sieht; wenn diese ferner — nicht nur auf den Bergen, sondern bis zu einer gewissen Grenze auch innerhalb des Thales oder Vorlandes — bei gänzlich mangelnden Spuren nordischen Materials auch nicht als nordischen Ursprungs angesprochen werden darf, nun so bleibt eben nichts anderes übrig, als die bereits oben (Seite 70/71) angedeutete Annahme einer, auf dem ganzen Nordfuss zusammenhängenden Riesengebirgs-Eisdecke.

Bekanntlich nimmt man für die Alpen ein solches, nur eben weit ausgedehnteres glaciales Inlandeis an, das einerseits die gesammte schweizerische Hochebene, wie sie genannt wird, vom Genfer- bis zum Boden-See bezw. bis an den Jura bedeckte, andrerseits vom Boden- bis zum Atter-See, d. h. vom Rheine längs der Algauer und Bayerischen Alpen bis jenseits der Salzach reichte. Allein die letztgenannte Ausdehnung entspricht ungefähr der dreifachen Längenausdehnung des gesammten Iser- und Riesengebirges zwischen Neisse- und Bober-Quellen oder ungefähr der ganzen Entfernung zwischen Elbe und Oder bezw. Dresden und Breslau.

Der Gedanke eines solchen eignen Riesengebirgs-Voreises, das kaum bis an den Bober bei Hirschberg reicht, ist somit nichts Ungeheuerliches, steht vielmehr der alpinen Gletscherentwicklung gegenüber in entsprechendem Verhältniss zum Gebirge. Er wird umsoweniger ungeheuerlich erscheinen, wenn man die nördlichere Lage und die unmittelbare Nähe des, Nordeuropa damals bedeckenden Diluvialeises bedenkt. Ja es ist unstreitig weit schwieriger bei dieser Nähe und der dazu jedenfalls im Verhältniss stehenden damaligen Schneegrenze des Riesengebirges den Mangel einer solchen zusammenhängenden Vergletscherung des Riesengebirges während der Eiszeit glaublich zu machen und zu begründen.

Was diesen Punkt anbetrifft, ist es auch Partsch nicht gelungen den Widerspruch zu lösen, das Gefühl der Unbefriedigtheit zu verscheuchen, das man empfindet, wenn man nach dem Hinweis auf die »zahlreichen alpinen und nordischen Bestandtheile der Sudetenflora«, deren Anblick uns noch heute anmuthet »wie eine Erinnerung an die ferne Hochgebirgswelt oder wie der erste Gruss der arktischen Region« als Endergebniss nur das einstige Vorhandensein breit gerathener Gletscherzwerge, wie er sie selbst nennt, und ausserdem nur noch von zahlreichen negativen Beobachtungen erfährt. Wie ein erlösendes Wort klingt es da, wenn man ihn schliesslich doch noch die Vermuthung aussprechen hört von einer älteren, weit grossartigeren Vereisungs-Epoche (s. a. unten S. 81), »deren Erforschung noch ganz eine Aufgabe der nächsten Zukunft« sei.

Dass diese zusammenhängende Vergletscherung, wenigstens des Nordabhanges des Riesengebirges, nun aber eben zu keiner andern, als der für Norddeutschland und Nordeuropa überhaupt nachgewiesenen Diluvial- oder Eiszeit stattgefunden hat, wird hier stillschweigend angenommen. Wem solches noch zweifelhaft erscheint, dem muss es überlassen bleiben zunächst solche Zweifel zu begründen oder Gegenbeweise anzutreten. Da aber innerhalb der Glacialzeit wieder nur die erste Vereisung bis jetzt bis zu den mitteldeutschen Gebirgen hinan sich erstreckend nachgewiesen worden ist, so wird auch die zusammenhängende Vergletscherung des Riesengebirges in die Zeit dieser ersten Vereisung zu versetzen sein.

Dass aber auch die zweite Vereisung Norddeutschlands nicht spurlos am Riesengebirge vorübergegangen ist, davon zeugen die von Partsch s. Z. nachgewiesenen kleinen Gletscher des Kochel- und Lomnitz-Gebietes, die sich vielleicht noch als Reste der ersten grossen Vereisung bis in diese Zeit hinübergerettet hatten, die aber jedenfalls in der von Partsch nachgewiesenen vollen Ausdehnung während der zweiten Vereisung bestanden haben, da sich ihre Stirnmoränen, wie ich mich in den Schneegruben und den Bärlöchern durch eignen Augenschein überzeugt habe, noch in unversehrter Klarheit und Schöne erhalten haben.

Wenn es trotzdem dem genannten Forscher nicht möglich gewesen ist, Gletscherschrammen auf dem Granitit der Nachbarschaft nachzuweisen, weil eben das Gestein als solches für die Erhaltung wohl besonders schlecht geeignet ist, so ist es um so erklärlicher, dass es bisher nicht gelang in der Nachbarschaft der schon seit der weit zurückliegenden Zeit der ersten Vergletscherung der Verwitterung preisgegebenen Gletschertöpfe solche Schrammung noch erhalten zu finden. Bewundern muss man es sogar in Anbetracht dieser, noch um den ganzen Betrag der Interglacialzeit und der Zeit der zweiten Vereisung verlängerten Zeitdauer, dass die zum Ausgangspunkt der ganzen vorliegenden Abhandlung dienenden Gletschertöpfe, welche unbedeckt diese ganze Zeit hindurch der Verwitterung getrotzt haben, noch so deutlich, ja auf den ersten Blick in die Augen springend die Wirkung des strudelnden und abfliessenden Wassers erkennen lassen und ihre dadurch erhaltene Form bewahrt haben.

Wie und in welcher Weise die eigene Eisbedeckung des Riesengebirges nun aber damals mit der, die tiefere Schneegrenze an sich schon begründenden allgemeinen diluvialen Eisdecke Norddeutschlands bezw. Nordeuropas verschmolz; wie weit die letztere am Gebirgsfusse sich etwa hinaufschob; wo überhaupt die, jedenfalls zu Zeiten verschiedene, also schwankende Grenze des wahrscheinlich mehrfach ineinandergreifenden und sich übereinanderschiebenden skandinavischen und sudetischen Eises zu ziehen sein wird — das sind Fragen, welche nur allmählich im Laufe der Zeit und durch eingehende Untersuchungen, besonders geologische Kartenaufnahmen, ihre Beantwortung finden werden. Andeutungen dazu haben wir aber bereits. Denn einmal ist durch die oben (S. 73) bezeichnete Linie nördlich Warmbrunn eine äusserste Südgrenze des nordischen Eises hier bereits gezogen; andrerseits beweist das Vorkommen echter Grundmoräne südlich dieser Linie, also bei und südlich von Warmbrunn, dass eine eisfreie Lücke zwischen sudetischem und skandinavischem Eise wohl kaum vorhanden gewesen sein kann; und endlich lässt das im Verhältniss doch immer spärliche und meist nur örtliche Vorkommen nordischen oder doch von Norden stammenden Materiales nördlich

obengenannter Linie bis hin zum Bober das nur periodisch oder stellenweise Eingreifen des skandinavischen Eises vermuthen.

Auch die von Schottky andern Gebirgen gegenüber hervorgehobene geringere Meereshöhe bis zu welcher nordisches Diluvium am Nordfusse des Riesengebirges auffälliger Weise nur hinaufsteigt[1]), dürfte, statt gegen eine Vereisung des Riesengebirges gemissbraucht zu werden, durch die im Verhältniss grösseren und demgemäss auch tiefer und weiter als bei anderen Mittelgebirgen hinabreichenden eigenen Eismassen des Riesengebirges während der Diluvialzeit am natürlichsten seine Erklärung finden. Gerade diese vom nordischen Eise vorgefundenen oder ihm entgegentretenden eigenen Eismassen des Riesengebirges mussten dem ersteren eine Grenze setzen, es aufstauen oder zu seitlichem Abfliessen veranlassen. Ja sie werden selbst als Erklärung für die weitere Beobachtung Schottky's [2]) herangezogen werden können, dass es auffälliger Weise sogar scheine »als ob die Höhengrenze nach Süden zu sich senkte«. Setzen wir erklärend statt des Wortes »Süden« hier »dem innern Winkel des Warmbrunner Thales« so versteht es sich bei einigem Nachdenken von selbst, dass eine zusammenhängende Eisdecke des Nordfusses in den nach Süden einspringenden Einbuchtungen sich zusammenschob und tiefer hinabreichte, als auf den die Einbuchtung seitlich begrenzenden Höhen, mithin an diesen eine nach dem Innern der Bucht also nach Süden absteigende Grenzlinie sich bilden musste.

So stehen denn bereits eine ganze Anzahl, auf andre Weise entweder garnicht oder doch nur schwer erklärbarer Punkte in

---

[1]) a. a. O. Seite 17 wird die Höhe bis zu welcher nordisches Diluvium am Riesengebirgsfusse emporsteigt, mit Ausnahme zweier Punkte, von denen der eine ihm sogar noch fraglich erscheint zu unter 400 Meter (384,5; 391,6 365; 386,7 Meter) angegeben, während die Seehöhe dieses Aufstieges nach der interessanten Zusammenstellung meines Freundes Lossen (S. 801 seines »Boden der Stadt Berlin«) am Harz (nach Lossen) rund 452 Meter, in Sachsen östlich wie westlich der Elbe (nach H. Credner und A. Jentzsch) 407 und 415 Meter, bei Waldenburg (nach Bocksch) 439 Meter, bei Schönwaldau im mährischen Gesenke (nach F. Römer) 439 Meter und endlich in Russland (nach von Helmersen bei Jentsch) 451 Meter beträgt.

[2]) a. a. O. Seite 17.

vollem Einklange mit einer allgemeinen Vergletscherung des Riesengebirges, wie sie sich in erster Reihe aus der Verbreitung zahlreicher und nur als echte Gletschertöpfe überhaupt verständlicher Strudellöcher mit Nothwendigkeit ergab. Dadurch aber werden diese Punkte auch zu ebenso vielen indirecten Beweisen für eine solche Vergletscherung, deren Nachweis der Zweck dieser Zeilen ist.

IV.

Uebereinstimmende Beobachtungen Anderer über Gletscherspuren in deutschen Mittelgebirgen.

Ist denn nun aber wirklich diese Annahme einer grossartigen Vergletscherung des Riesengebirges und die daraus folgende entsprechende Vereisung auch der Sudeten überhaupt, so unerhört oder ganz alleinstehend? — Ich sage: Mit nichten.

Beobachtungen in westdeutschen Mittelgebirgen.

Allerdings scheint es fast so, wenn man nur in die unmittelbare Nähe blickt. Denken wir aber, abgesehen von den Alpen, an andere Mittelgebirge Deutschlands, z. B. an Schwarzwald und Wasgenwald, wo die Nähe der Schweizer Berge das Auge vielleicht eher geschärft hatte, die hier gemachten Beobachtungen wieder zu finden, so sehen wir jenseits des Rheins schon am Ende der dreissiger Jahre dieses Jahrhunderts Leblanc und Renoir [1]) vor der französischen geologischen Gesellschaft, wenn auch erst auf wenige vereinzelte Beobachtungen hin, ihre Ueberzeugung von einer ehemaligen Vergletscherung des Wasgenwaldes begründen, wie sie durch die Arbeiten von Hogard und Collomb dann ausser allem Zweifel gestellt wurde [2]). Hat doch der Gletscher des Moselgebietes bis zu einer Meereshöhe von 390 Meter

---

[1]) Bull. de la soc. géol. de France X S. 377; XI S. 57 und XII S. 132.

[2]) Ausführlich hat Partsch in seinen »Gletscher der Vorzeit« S. 133 die einschlägige Literatur zusammengestellt, worauf hiermit verwiesen sein möge.

hinab seine Spuren hinterlassen, wie durch seine grossartige Endmoräne 4,5 Kilometer unterhalb Remiremont bewiesen wird [1]).

Blieb nun auch im benachbarten Schwarzwalde der schon im Jahre 1841 [2]) erfolgte Hinweis eines Agassiz auf die Moränennatur der ungeheuren Blockanhäufungen dieses Gebirges lange Zeit unbeachtet, ja schien er durch Fromherz' sorgfältige Studien fast widerlegt, so dass es erst eines gelegentlichen Anstosses eines Forschers wie Ramsay Anfangs der sechziger Jahre bedurfte, um die Forschung in dieser Richtung wieder in Fluss zu bringen, so kann doch Partsch [3]) mit Recht nunmehr sagen: »Der Versuch von Fromherz, gewaltige Fluthen ausbrechender Seen zu Hülfe zu nehmen, bedarf heut keiner besonderen Widerlegung mehr. Die eigene eingehende Beschreibung des gewissenhaften Mannes gestattet nur an die Grundmoräne eines Riesengletschers zu denken, welcher, von mächtigen Firnanhäufungen am Herzogenhorn genährt, so ungeheure Eismassen niederführte, dass ihnen die damals vielleicht minder tief erodirte Rinne des Albthales kein hinlänglich geräumiges Bett bot und alle die Höhen zu Seiten des unteren Thallaufes fast ganz verschwanden unter der langsam über sie sich ausspannenden Eisfluth.«

Bedarf es irgend einer andern Vorstellung für das Riesengebirge? —

Und wenn auch für den Schwäbischen Jura die Frage noch nicht vollkommen entschieden ist, inwieweit grosse, von seinen Höhen ausgehende und vom Schwarzwald mitgenährte Inlandeisbildungen die Ablagerung der Diluviallehme des Neckargebietes verursacht haben, so sagt doch Partsch [4]) mit Recht: »Alle die Eigenthümlichkeiten der Verbreitungs- und Lagerungsweise, der petrographischen Beschaffenheit und des ökonomischen Werthes, welche Fraas jetzt an der Lehmbedeckung der Rauhen Alb und ihres Vorlandes hervorhebt, hat Gümbel in der Beschreibung der Bodenverhältnisse des Fränkischen Jura in überraschend ähn-

---

[1]) Partsch, a. a. O. Seite 134.

[2]) Leonh. Neues Jahrb. f. Min. 1841 Seite 566.

[3]) a. a. O. Seite 127.

[4]) a. a. O. Seite 159.

lichen Wendungen, mit nicht geringerer Klarheit hervorgehoben [1]). Er (Gümbel) hat mit voller Entschiedenheit sich gegen die Ansicht erklärt, welche solche Lehm- und Sandbedeckungen einfach durch Verwitterung der Unterlage erklären wollte, und die Nothwendigkeit constatirt, einen Materialtransport anzunehmen. Ueber die Kraft, die diesen Transport vollzogen, hat er mit gewohnter Ruhe und Vorsicht keine Vermuthung gewagt. Fraas hat dies gethan und die Frage in neuen Fluss gebracht«. Und wie er es für dort gethan, so möchte ich durch diese Zeilen es für das Riesengebirge und die Sudeten überhaupt thun.

Wir kommen nunmehr zu den Beobachtungen Dathe's im Frankenwalde und Vogtlande [2]). Mit überzeugender Klarheit hat Dathe einerseits bei Wurzbach, andererseits bei Saalburg einheimische Geschiebelehme, sogar mit gekritzten und geschrammten Geschieben, hinab bis zu noch nicht 400 m Meereshöhe nachgewiesen, welche für mich keinen Zweifel mehr übrig lassen an einer allgemeinen vom Fichtelgebirge ausgehenden Vergletscherung beider Gebiete, wie sie mit dem, was über den Fränkischen Jura bereits gesagt ist und andererseits mit den von Penck [3]) und von Partsch [4]) fast gleichzeitig über den Böhmer Wald ausgesprochenen Vermuthungen in vollem Einklange steht.

Ich befinde mich hier mit Partsch in voller Uebereinstimmung, wenn derselbe [5]) zu den Dathe'schen Entdeckungen hinzufügt: »Dass hier Spuren eines wirklichen Inlandeises vorliegen können, dafür spricht die vorzügliche Ausbildung der Grundmoränen und der Mangel an Oberflächenmoränen, auf die man sicher früher aufmerksam geworden wäre, als auf die Blocklehme, die landschaftlich natürlich sich garnicht auffallend bemerkbar machen und nur dem suchenden Auge ihre glaciale Natur verrathen.« In richtiger Erkenntniss der grossen Verschiedenheit

---

[1]) Geogn. Beschreibung des ostbayerischen Grenzgebirges, Gotha 1868, Seite 795—797.

[2]) Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. L.-Anst. f. 1881, Berl. 1882, Seite 317—330.

[3]) Die Vergletsch. d. deutsch. Alpen, Leipz. 1882, Seite 434.

[4]) a. a. O. Seite 105—111.

[5]) a. a. O. Seite 161/62.

der sie verursachenden physikalischen Bedingungen will Partsch daher diese selbstständige Vergletscherung des Frankenwaldes und des Vogtländischen Berglandes, ebenso wie das Inlandeis der Rauhen Alb und des Schwarzwaldes auch nicht auf gleiche Stufe stellen mit den kleinen Harzer Gletschern, deren Moränen Kayser nachgewiesen hat, oder mit den kleinen Gletscher-Zwergen des Riesengebirges, die er selbst entdeckt hat.

Er sieht sich daher auch bereits gedrängt zu der Vermuthung zweier getrennter Eiszeiten »einer älteren, welche auch kleinere Mittelgebirge Deutschlands mit Inlandeis zu überziehen vermochte, und einer jüngeren, in welcher unter den Mittelgebirgen Deutschlands nur das Riesengebirge, der Harz, der Böhmer Wald, Schwarzwald und Wasgenwald in ihren bedeutendsten Thälern einzelne Gletscher bargen«. Also auch in diesem Punkte, zu dessen Annahme ich mich durch die Ausführungen auf S. 75 gezwungen sah, stehe ich nicht allein da mit meiner Ansicht.

Beobachtungen im Riesengebirge.

Kehren wir nach dieser Abschweifung auf andere Mittelgebirge Deutschlands zurück zum Riesengebirge, so fehlt es auch dort nicht ganz an früheren Beobachtungen, welche auf die grossartigere Vergletscherung der älteren oder ersten Eiszeit hinweisen.

In einem Vortrage, welchen Bergmeister Dr. Kosmann im Herbst 1886 in der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur gehalten[1]), sprach derselbe über Gletscherwirkungen im Riesengebirge und in den Sudeten bezw. deren Vorbergen. Als solche »nur durch die mechanische Druckwirkung eines herabgehenden Gletschers« zu erklärende Veränderungen in der Lagerung des Gebirges beschrieb derselbe namentlich Umbiegungen und starke Knickungen der Schichtenköpfe in der Richtung der Abdachung der Oberfläche.

Unter den angeführten bis in die Gegend von Strehlen sich

---

[1]) LXIV Jahresbericht. Breslau 1887, Seite 134.

erstreckenden Punkten interessirt hier in erster Reihe ein solcher aus dem inneren Winkel des Warmbrunner Thales. »Die gleichmässig beobachteten Thatsachen in der Lagerung des Granits, — so heisst es in dem kurzen Berichte wörtlich — »welcher am südlichen Ausgange von Hermsdorf unter dem Kynast den Zacken auf dem linken Ufer begleitet, nämlich die Zersetzung desselben, die Abscheerung der Schichtenköpfe, die deutlich in der nahebei liegenden Sandgrube wahrzunehmende Umbiegung der Schichten unter den überlagernden Diluvialschichten, welche nur eckige Geschiebe des in der Nähe oberhalb anstehenden Gebirges enthalten, sind ebenso viele Gründe, zur Erklärung dieser geologischen Vorgänge nur die zeitweilige Auflagerung von Gletschern heranzuziehen.«

Zum Schluss sprach sich der Genannte des Weiteren noch dahin aus, »dass nichts der Annahme widerspräche, dass diese Vergletscherung in eine der Vereisungsperioden der norddeutschen Tiefebene falle, dass aber jedenfalls diese Gletscher in der Richtung vom Kamme des Riesengebirges bezw. der Sudeten nach der Ebene hin herabgegangen sein müssen, und dass dieselben aus den Sudeten bis über die Vorberge bei Strehlen gedacht werden müssten.«

Man sieht, die von KOSMANN vorausgesetzte eigene Vergletscherung des Riesengebirges und der Sudeten würde eine noch namhaft grössere sein, als ich sie aus dem vorliegenden Beobachtungsmaterial glaubte folgern zu müssen (s. oben Seite 76/77). Es würde von grossem Interesse sein festzustellen, ob auch die von dem Geheimen Bergrath ALTHANS aus der Gegend südlich von Strehlen beschriebenen[1]) »charakteristischen Rundhöcker« eine solche Bewegungsrichtung des Eises in jener Gegend voraussetzen lassen. Jedenfalls würde das aus jener ganzen Gegend bekannte Vorkommen nordischen Materials in den dortigen Diluvialschichten nicht geradezu in Widerspruch stehen mit der KOSMANN-schen Annahme, da eben, wie schon oben, Seite 76/77, erwähnt, ein

---

[1]) LXV. Jahresbericht der Schles. Ges. für vaterl. Kultur, Breslau 1888, Seite 230.

Uebereinander- und Ineinandergreifen der nordischen und der von Süden kommenden einheimischen Eisdecke mehr als natürlich erscheint und auch die Verbreitung nordischen Materiales durch Drifttransport in einem gewissen Grenzgebiete und zu gewissen Zeiten garnicht ausgeschlossen werden kann.

Spuren der Vergletscherung im Isergebirge.

Aber auch die von mir aus dem Riesengebirge beschriebenen und durch ihre Lage als echte Gletschertöpfe gedeuteten Strudellöcher haben naturgemäss eine weitere Verbreitung. Was von den Opferkesseln und Steinsitzen des Riesengebirges gilt (s. oben S. 58), dass sie nichts anderes sind als die in Rede stehenden Strudellöcher, das gilt nicht minder von den Opferschaalen und Richtersitzen des benachbarten Isergebirges.

In einer besonderen, mit 11 Steindrucktafeln versehenen Abhandlung[1]) beschreibt Prof. FRANZ HÜBLER in Reichenberg in Böhmen die ihm aus dem Isergebirge bekannt gewordenen derartigen Steinkessel. Bei der Erklärung ihrer Entstehung macht er — nachdem er zuvor dargethan wie unhaltbar die von Archäologen vertretene Deutung als Opferschaalen sei — die Ausführungen Prof. GRUNER's in dessen ein Jahr früher erschienener Abhandlung[2]) über »die Opfersteine Deutschlands« völlig zu den seinen. Prof. GRUNER, der insbesondere die Opferkessel und Richtersitze des Fichtelgebirges beschrieb und abbildete, hat richtig die auswaschende Thätigkeit fallenden und fliessenden Wassers in den meisten der Kessel erkannt. Sagt er doch[3]) von dem Druidenfelsen auf dem Rudolphstein und von der Nusshardtplatte wörtlich: »Ihre ovalen, schön gewölbten, Mulden oder Badewannen[4])

---

[1]) Ueber die sogen. Opfersteine des Isergebirges. Eine archäologisch-geologische Untersuchung. Reichenberg 1882.

[2]) Die Opfersteine Deutschlands; eine geologisch-ethnographische Untersuchung. Leipzig 1881.

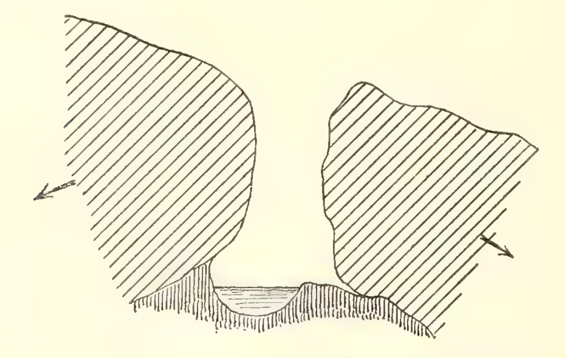
[3]) a. a. O. Seite 46.

[4]) Es sind offenbar die Zwillingskessel gemeint.

ähnlichen Formen lassen keinen Zweifel zu, dass hier sog. Riesenkessel vorliegen. Wo ist aber die Höhe, von der ein solcher bohrender Wasserstrahl herabstürzte und wo sein Sammelrevier?« Statt nun aber, wie in andern Fällen[1]) (Gegend von Bunzlau und von Lauban), wo ihm allerdings das von Geologen jetzt allgemein angenommene skandinavische Inlandeis zur Verfügung stand, den Rückschluss auf einstmalige Eisbedeckung dieser Felsgipfel und Gebirgskämme zu machen und die Schmelzwasser einer solchen als die natürliche Ursache der Ausstrudelungen zu erkennen, nimmt er, ebenso wie nach ihm Prof. Hübler, durch die Verwitterung zerstörte und herabgestürzte, früher darüber gelagerte oder daneben aufragende Felsmassen an.

Beide sprechen von »Ablaufpunkten, die längst zerstört sind«, »aus den überstehenden, jetzt verschwundenen Felsen kommenden Wasserzuflüssen«[2]), »früher darüber gelagert gewesenen grösseren Felsmassen«, »zusammengestürzten überhangenden Felsen«[3]). Hübler giebt zur Erklärung die folgende, den Beschauer wohl wenig befriedigende Zeichnung, in welcher die weitläufigere Reis-

Fig. 12.



sung die später abgestürzt gedachten Felstheile bezeichnet. Er sagt wörtlich[4]): »Grössere Kessel konnten sich erst unterhalb des ersten

[1]) a. a. O. S. 14.
[2]) Gruner, a. a. O., S. 54 und 56.
[3]) Hübler, a. a. O., S. 37 und 41.
[4]) Hübler, a. a. O., S. 43.

Granitstockwerkes bilden, indem das oben sich sammelnde Wasser in stärkeren oder schwächeren Strahlen herunterstürzte und in kräftiger Weise den darunterliegenden Granit aushöhlte. Daher kommen die grössten und schönsten Kessel nicht in der höchsten Lage vor, nicht auf dem Hauptkamm des Gebirges, sondern auf den Nebenkämmen und mehr in der Tiefe, wie der Gablonzer, die zwei Katharinenberger und der Morchensterner Kessel beweisen. Wenn auch der Drachensteiner Kessel auf dem höchsten Punkte des Felsens sich vorfindet, so sieht man daselbst deutlich, schon an der grossen Anzahl der an der Seitenfläche des Granitfelsens eingebohrten Rinnen, dass oberhalb der drei Becken mächtige Granitfelsblöcke gewesen sein müssen, die schon längst heruntergestürzt sind und von welchen das mit ziemlicher Gewalt herabströmende Wasser sowohl die grossen Becken aushöhlte, als die Seitenwände durchfurchte«. Wo dieses »mit ziemlicher Gewalt herabströmende Wasser« hergekommen sein soll, wird nicht beantwortet. Die Felsen lieferten es doch nicht und die regelmässigen, wenn auch verstärkt gedachten atmosphärischen Niederschläge waren doch ohne Firn- und Gletscherbildung dazu nicht im Stande.

Beiden Beobachtern, obgleich sie die mechanisch ausstrudelnde Thätigkeit des Wassers als die Hauptbedingung für die Entstehung der Kessel erkannt hatten, fehlte somit nur der Muth, den, unsern bisherigen Erfahrungen nach allein bleibenden nothwendigen Schluss auf einstmals über diesen Gipfeln und Kämmen liegende Eismassen zu ziehen. Dann aber hätte sich auch von selbst die ganz richtige Beobachtung Hübler's erklärt betreffs des Vorkommens der grössten und schönsten Kessel nicht auf dem Hauptkamme des Gebirges, sondern auf den Nebenkämmen und Gipfeln, wie solches in gleicher Weise beim Riesengebirge der Fall ist.

Ein einziger Blick auf die von beiden Verfassern auf besonderen Tafeln gegebenen Abbildungen genügt, um zu erkennen, dass es sich beiderseits, im Isergebirge wie im Fichtelgebirge, um dieselben Strudellöcher handelt, wie im Riesengebirge und — da sie auch dort wie hier gerade am häufigsten auf Gipfeln und Kämmen des Gebirges getroffen werden — um richtige

Gletschertöpfe. Die von Dathe (s. o. S. 80) vorausgesetzte Vergletscherung des Fichtelgebirges wird also durch Gruner's Beobachtungen ebenso bewiesen, wie die durch die Vergletscherung des Riesengebirges nothwendig anzunehmende, des Isergebirges durch diejenigen Hübler's.

Der Vollständigkeit halber und um sich ein Bild von der Verbreitung innerhalb des Isergebirges machen zu können, gebe ich hier nach Hübler die hauptsächlichsten Fundpunkte solcher Kessel daselbst. Als solche werden angeführt: Der Gipfel des Finkenstein bei Morchenstern — der Kesselstein bei Gablonz — der Teufelstein bei Seidenschwanz — ein Stein auf dem Ruppersdorf-Katharinenberger Kamm am Wege zum Reitstein — der Gipfel des Drachensteins bei Katharinenberg und der nicht weit vom Drachenstein liegende Kesselstein — Felsblöcke beim Judenhaus am Rande des Herzdorfer Thales, darunter das sog. Brummloch und die Engelsteine — der Schmiedstein und die Christkindelsteine unweit Buschdorf — der Teufelssitz am Schwarzenberge und das Taubenhaus bei Christiansthal — der Siebengiebelstein auf dem Siechhübel — und endlich der Teufelsstein bei Oberwiesenthal.

Spuren der Vergletscherung des Landeshuter Kamm.

Aber auch nach Osten hin fehlt es nicht an Spuren der für das Riesengebirge gefolgerten Vergletscherung.

Zunächst erwähnt der um die topographische Durchforschung des Riesengebirges besonders verdiente Dr. Kořistka[1]) ausser aus dem Gebiete des Grossen Zacken und des Kochelthales derartige in der vorhergehenden Abhandlung beschriebene »Schalen von fast kreisrunder oder elliptischer Gestalt«, die er aber meist nur von 5 bis 10 Centimeter Tiefe gesehen zu haben scheint, auch von den auf dem Landeshuter Kamm sich erhebenden Friesensteinen. Die bei einer allgemeinen Vergletscherung des Riesengebirges naturnothwendig auch anzunehmende Vergletsche-

[1]) Archiv d. naturwissenschaftl. Durchforschung von Böhmen. Prag 1877. Bd. II, Abth. 1, S. 35 und 73.

rung dieses, fast unter rechtem Winkel vom Riesenkamm weit nach Norden hinauslaufenden Gebirgskammes wäre damit allein eigentlich schon bewiesen.

Von Interesse dürfte es übrigens sein, zu erfahren, wie der genannte Forscher, der ebenso wie nach ihm GRUNER und HÜBLER (s. oben S. 83) nicht geneigt ist, die Erklärung dieser Vertiefungen seitens der Archäologen als altheidnische Opferschalen anzuerkennen, sich die Entstehung derselben denkt. Er meint, »dass diese Mulden durch das auf die horizontalen Granitflächen auffallende Regenwasser in der Weise gebildet wurden, dass kleine Quarzkörner, welche man immer in den Schalen findet, durch das Wasser in eine rotirende Bewegung gebracht wurden und im Laufe der Jahrtausende die Vertiefungen »ausgeschliffen« hätten«.

Setzt man statt »Regenwasser« »Schmelzwasser des Eises«, so ist alles in Ordnung. Es leuchtet ein, dass wenn ihm eine solche Annahme zulässig erschienen wäre, er sofort mit Freuden zugegriffen haben würde. So aber blieb ihm auf dieser, alles ringsum überragenden Höhe, die wie ein zweiter Rigi den schönsten Ueberblick des gesammten vor ihm in seiner ganzen Länge sich erhebenden Riesenkammes gewährt, nichts weiter als die unmittelbaren atmosphärischen Niederschläge, die doch wohl noch niemals jemand hat ein Wasser in rotirende Bewegung setzen sehen. Die allein stichhaltige Erklärung durch rotirendes Wasser war ihm zu augenscheinlich, als dass er sich ihretwegen nicht auch zu einer solchen Möglichkeit überreden zu dürfen glauben sollte.

Spuren der Vergletscherung im Eulengebirge.

Aber noch einen andern wichtigen Gewährsmann finden wir hier im Osten der Sudeten für eine eigene Vergletscherung derselben. Es ist einer der erklärtesten Gegner der sogenannten Glacialisten, der sich aber doch bereits entschlossen hat, das scandinavische Eis (»nördliche Landeis«) allenfalls »bis zu den Oberoligocänhügeln zwischen Grünberg und Glogau« in Schlesien hinein-

treten zu lassen[1]). Herr Stapff, nachdem er eine ganze Anzahl von Pseudoglacialphänomenen, (als: »Wasserscheuerspuren« Gleitharnische, »Radschrammen«) besprochen hat, die ihn nicht dazu hätten veranlassen können, bis jetzt »im Eulengebirge oder Waldenburger Gebirge Gletscher vorauszusetzen, welche an der Umlagerung des Gebirgsdiluviums theilgenommen hätten«, glaubt dennoch nunmehr bei Dittmannsdorf auf Grund beobachteter Scheuerflächen, Gletscherschrammen, z. Th. auch Rundhöckerform und an Grundmoräne erinnernden Geschiebelehm einen Gletscher nachweisen zu können, den er den Zwickerbachgletscher nennt. Auf Seite 105 seiner unten angeführten Abhandlung sagt er von demselben:

»Der Gletscher kann nach der gegebenen Thalfiguration nur von der Ochsenkopfgruppe (Lange Berg 690, Ochsenkopf 776,6, Kandersberg 773,5) aus etwa 700 Meter Sattelhöhe herabgekommen sein, entlang dem Zwickerbachthal und seinem Reussendorfer Seitenthälchen«. .... »Rand- oder Stirnmoränen fehlen aber, und irgend welchen bemerkenswerthen Einfluss auf die Gestaltung des Gebirgsdiluvium hat dieser Gletscher nicht ausgeübt. Dasselbe gilt von anderen, deren Existenz aus diesem einen geschlossen werden muss, da ja im Eulengebirge über 1090 Meter hohe Berge vorkommen.«

Mit vollem Recht macht Herr Stapff diesen letzteren Schluss. Ja, wenn die sich nur wenig über 700 Meter erhebende Ochsenkopfgruppe im Stande war, Gletschereis noch bis zu einer Meereshöhe von 400 Meter hinabzusenden, (die gescheuerten Klippflächen mit Gletscherschrammen beobachtete Herr Stapff in 425 Meter Seehöhe), so kommt das schon fast einer vollen Vergletscherung des ganzen Eulengebirges gleich. Die Verhältnisse gleichen hier vollkommen der von Dathe wahrscheinlich gemachten Vergletscherung des Frankenwaldes und des Vogtländischen Berglandes, deren Kuppen die Höhen von 700 bezw. 600 Meter nur ganz vereinzelt übersteigen und deren Gletschereisspuren gleichfalls bis unter 400 Meter

---

[1]) Stapff, Ueber Niveauschwankungen zur Eiszeit. Dieses Jahrbuch für 1888, S. 72.

hinabgehen. Und wenn Stapff nun etwas weiter sagt: Die Gegend am Fuss der Hohen Eule, zwischen Zedlitzhaide und Wüstewaltersdorf erinnert noch am meisten an Moränenlandschaft«, so steht das mit einer solchen Vergletscherung in vollem Einklang. Alle diese und ähnliche Hinweise auf eine eigene Vergletscherung des Eulengebirges haben — das wird niemand in Abrede stellen können — eine doppelte Bedeutung in dem Munde eines Forschers, dessen Abneigung gegen den ganzen bisherigen Gang der Glacialforschung in Norddeutschland hinlänglich bekannt ist; der also, solange er nicht in jedem einzelnen Falle zwingende Beweise für die Anwesenheit von Gletschereis gefunden hat, zu andrer Erklärung einer Ablagerung schreiten wird und der auch in diesem vorliegenden Falle, wo er wenige Zeilen weiter sagt: »die Gletscher erreichten vielleicht den Strand und trugen zur Umlagerung der Meeresdiluvialablagerungen bei«, nicht den Zusatz unterlassen kann, »ebenso, als Schutt-führende Wildbäche auch ohne Eisdecke gethan haben würden«. Nur so und aus demselben Sinne heraus, erklärt sich denn auch der weitere Zusatz: »Aus paläometeorologischem Gesichtspunkte sind sie (diese Gletscher) interessanter, als aus geologischem«.

Ganz besondere Bedeutung für eine allgemeine Vergletscherung des Eulengebirges verdient, meines Erachtens, gerade in diesem Sinne nun aber noch eine weitere Beobachtung Stapff's. Auch er hat, wie Kosmann an dem Riesengebirgsgranit bei Hermsdorf unter dem Kynast und an andern Punkten (s. o. S. 82), seinerseits beim Eulengebirgsgneis Umbiegungen der Schichtenköpfe und zwar häufig und offenbar immer thalabwärts beobachtet. Seite 103 sagt er wörtlich: »Solche Umstauchungen der Schichtenköpfe kommen häufig vor; wollte man sie Gletschern zuschreiben, so müssten sich solche fächerartig von fast jedem Hügelkopf ausgebreitet haben«. — »Fächerartig«, ja gewiss! — Gerade so muss ich mir auch die zusammenhängende Eisbedeckung des Riesengebirges denken, bei dem fast jeder in's Vorland hinausspringende Hügelkopf — der Kynast (s. S. 59) in erster Reihe — auf seinem Gipfel die besprochenen Strudellöcher trägt und also erkennen lässt, dass das fächerartig an

Stirn und Flanken herabschiebende Eis gerade auf seinem Rücken in zahlreichen Längs- oder auch Querspalten auseinanderklaffen musste, in welchen zu Zeiten die Schmelzwasser mit grosser Gewalt herabstürzen und die Gletschertöpfe auswirbeln konnten.

Also auch im Westen und im Osten meiner Beobachtungen im Riesengebirge finde ich Anhaltspunkte für die von mir versuchte Deutung derselben in Beobachtungen andrer und z. Th. auch in deren Deutungen. Mögen recht bald, angeregt durch diese Zeilen, weitere Beobachtungen Dritter die meinen unterstützen, immer helleres Licht und grössere Gewissheit über die eiszeitliche Beschaffenheit unsrer deutschen Mittelgebirge zu verbreiten.

Ueber Hauchecornit,
ein Nickelwismuthsulfid von der Grube Friedrich (Bergrevier Hamm a. d. Sieg).

Von Herrn **R. Scheibe** in Berlin.

(Hierzu Taf. XVIII.)

Im Jahre 1888 legte ich auf der allgemeinen Versammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Halle a./S. ein neues Erz von der Grube Friedrich im Bergrevier Hamm a. d. Sieg vor und gab eine kurze Beschreibung[1]) desselben. Eine eingehende Mittheilung musste ich bis jetzt aufschieben, da die chemischen Untersuchungen des Erzes lange Zeit in Anspruch nahmen und erst nach Beschaffung ausgiebigeren Materials, als es mir damals zu Gebote stand, wieder aufgenommen werden konnten.

Das neue Mineral, welches ich zu Ehren des Herrn Geheimen Oberbergrathes Dr. W. Hauchecorne, Directors der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin, Hauchecornit nenne, ist ein Nickelwismuthsulfid. Es erregt durch seine Zusammensetzung besonderes Interesse.

Neuerdings hat Laspeyres[2]) ein von demselben Fundort stammendes neues Nickelerz beschrieben, das ebenfalls Wismuth

---

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XL, 1888, S. 611.

[2]) Zeitschr. f. Krystallographie und Mineralogie (Groth), Bd. XIX, S. 12.

als charakteristischen Bestandtheil führt. Er nannte dasselbe Kallilith oder Wismuthantimonnickelglanz. Es ist ein Nickelglanz (Ni Sb S), in dem ein Theil des Antimons durch Wismuth isomorph ersetzt ist. Da es ausserdem hexaëdrisch gut spaltbar ist, krystallisirt es zweifellos regulär und ist mit Ullmannit isomorph.

Auch Wismuthglanz kommt auf der genannten Grube vor, die demnach als Fundstätte von Wismuthmineralien, die im Siegerland sonst recht selten sind, ausgezeichnet ist.

Die Gruben Friedrich[1]) und Eisengarten im Revier Hamm bauen auf einem im Unterdevon aufsetzenden Eisensteingange, und zwar fällt der grössere westliche Theil des Ganges in das Gebiet der Grube Friedrich, der östliche kleinere Theil in das der Grube Eisengarten. Der im Felde der Grube Friedrich liegende Gang zerfällt durch eine Verschiebung in zwei grössere Abschnitte, deren westlicher etwa in Stunde 10 — 11, deren östlicher, nach Nordosten hin ausgelenkter, in Stunde 7—8 streicht und in das Feld der Grube Eisengarten fortsetzt. Dieselben hängen nicht zusammen. In der trennenden Lücke liegt noch ein durch Klüfte begrenztes Stück des Ganges. Südwestlich von dieser Lücke, also, da der Gang nach Westen und Süden einfällt, im Hangenden desselben, tritt ein Trum auf, dessen Spatheisensteinmittel bei etwa 20 m Länge gegen 4 m mächtig ist. Dieses hangende Trum steht mit dem Hauptgange nicht in Verbindung, wohl aber insofern in Beziehung, als es mit der in der Lücke liegenden kurzen Gangspalte für die Schichtenmasse innerhalb der die Theile des Hauptganges abschneidenden Klüfte das darstellt, was die Abschnitte des Hauptganges für die ausserhalb der Klüfte liegenden Gebirgstheile sind, nämlich Auslösungen der bei der Gebirgsbewegung wirkenden Kräfte. Bei dieser Bewegung entstanden die quer zu den Gängen streichenden, im Ganzen dem Streichen der Gebirgsschichten folgenden Klüfte und etwa zu gleicher Zeit oder später — nicht früher — die mehr quer zum Schichtenstreichen

[1]) Wolff, Beschreibung des Bergreviers Hamm a. d. Sieg. Bonn 1885. Leybold, Geogn. Beschreibung der Eisenerzgruben Wingershardt, Friedrich, Eisengarten u. s. w. Dieses Jahrb. 1882.

verlaufenden Gangspalten, die an den Klüften absetzten und in einiger Entfernung im benachbarten Complex wieder einsetzten. Die Verschiebungsklüfte sind also keine späteren Verwerfungsklüfte und die Verschiebungen keine Verwerfungen, sondern ursprüngliche Auslenkungen des Ganges.

Das Erz des Ganges auf Grube Friedrich ist hauptsächlich manganhaltiges Spatheisen, welches besonders nach Osten hin von Brauneisenerz bis zu ansehnlicher Tiefe ersetzt wird. Mit dem Spatheisenerz brechen geschwefelte Erze ein, vorwiegend Bleiganz und Kupferkies, daneben auch Zinkblende, Schwefelkies, Buntkupfererz, welche sich, in Nestern und Schnüren unregelmässig vertheilt, im Eisenstein vorfinden. Im Brauneisenerz, dem Umwandlungsproducte des Spatheisenerzes, kommt Rubinglimmer in schönen Drusen vor. Wo die geschwefelten Erze der Zersetzung anheimgefallen sind, haben sie zur Bildung von Vitriolbleierz, Weissbleierz, Buntbleierz, Malachit, Rothkupfererz, gediegen Kupfer, Kupferindig — in zum Theil prächtigsten Krystallen [1]) und Gruppen — Anlass gegeben. Nickelerze (Haarkies und Antimonnickelglanz) scheinen auf dem Hauptgange der Grube Friedrich nicht [2]) vorgekommen zu sein.

Im Jahre 1884 wurde in dem Spatheisenerzmittel des vom Hauptgange getrennten hangenden Trums ein Erznest [3]) — der Fundort des Hauchecornits — angetroffen, welches etwa in der Höhe der Erbstollnsohle [4]) am Hangenden des Mittels schwach ansetzte, und bei ungefähr $2^1/_2$ m Länge, nach unten sich bis auf beinahe $^3/_4$ m erweiternd, sich fast 5 m tief in den Spatheisenstein hinein erstreckte. Dasselbe führte in seinem oberen Theile vorwiegend Haarkies und Hauchecornit, im unteren

---

[1]) Vergl. auch SELIGMANN, Correspondenzbl. d. naturh. Ver. f. Rheinland u. Westfalen, 1882.

[2]) Nach gef. Mittheilung des Herrn Betriebsführers KOCH daselbst. Doch führt LEYBOLD a. a. O. S. 22 an, dass Arsennickelglanz nesterweis im Spatheisenerz des Ganges vorkomme, ohne näher anzugeben, ob auf Grube Friedrich oder Eisengarten.

[3]) Die näheren Angaben über das Vorkommen des Hauchecornits verdanke ich meist der Güte des Herrn Betriebsführers KOCH auf Grube Friedrich.

[4]) WOLFF und LEYBOLD a. a. O.

Wismuthantimonnickelglanz (Kallilith). Es waren im Ganzen etwa 100 Centner Erz. Vom Hangenden war die Erzmasse scharf geschieden, nach den anderen Seiten hin mit Ausbuchtungen versehen und insofern mit dem grobkrystallinischen Spatheisenstein verwachsen, als Krystalle der Nickelerze in das Spatheisenerz hineinragen und sich in demselben verlieren. Von dem Wismuthantimonnickelglanz befinden sich in der Mineraliensammlung der Bergakademie in Berlin zwei Stufen, welche völlig der von Laspeyres [1]) gegebenen Beschreibung des Kalliliths entsprechen. Eine qualitative Prüfung des Erzes ergab als wesentliche Bestandtheile S, Sb, Bi, Co, Ni, Fe, As (Spur). In dem derben, hexaëdrisch deutlich spaltbaren, lichtstahlgrauen Erze sind vereinzelte kleine Haarkiesnadeln eingewachsen. Reichlicher ist dasselbe von Spatheisenerz durchsetzt. Gegenüber diesen im unteren Theile des Vorkommens auftretenden compacten Erzmassen zeigen eine Reihe von Erzstufen, unter denen sich eine von ungefähr 35 cm Länge, 25 cm Breite und 15 cm Dicke befindet, aus dem oberen Theile desselben Nestes, dass das Erz hier, wo Haarkies und Hauchecornit vorherrschen, durchgängig drusig, von vielen Hohlräumen und Spalten durchzogen und seinen Bestandtheilen nach mannigfaltiger war.

Diese Stufen [2]) mögen in zwei Gruppen eingetheilt werden. Die erste derselben umfasst neben der erwähnten grossen Stufe eine Menge anderer, unter denen einige besonders grosse und schöne Krystalle von Hauchecornit aufweisen. Die Stücke dieser Gruppe stammen nicht unmittelbar von der seitlichen Grenze des Erznestes, sondern jedenfalls aus den mittleren Partien. Sie bestehen im Wesentlichen aus Haarkies und Hauchecornit, zu denen hie und da etwas Kobaltnickelkies und Zinkblende tritt. Der Haarkies ist das zuerst gebildete Mineral. Er ist stets idiomorph und kommt in schönen, haardünnen oder bis 1 mm dicken, manchmal bis 4 cm langen, gestreiften Säulen vor. Seine strahligen Gruppen sind von derben Massen oder Krystallen der

---

[1]) a. a. O.

[2]) Die meisten davon befinden sich im Mineraliensaal der Kgl. Bergakademie, etliche sind im Besitz des Herrn Mineralienhändlers C. F. Pech in Berlin.

anderen Mineralien umwachsen. Manchmal ordnen sich seine Krystallbüschel in Ebenen an und fügen sich gleichsam zu Wänden zusammen, an deren Seiten Hauchecornit in grösserer Menge und besonders in Krystallen sich angesiedelt hat, die mit den Haarkiesnadeln in die Räume zwischen den Wänden hineinragen. Oefters sitzen auch noch auf den Nadeln Krystalle von Hauchecornit. In solchen Fällen sind letztere besonders schön und ringsum ausgebildet. Meist aber bildet der Haarkies unregelmässige Gerüste, die von mehr oder weniger Hauchecornit, gelegentlich in Begleitung von etwas Kobaltnickelkies und Blende umwachsen sind. Diese Mineralien füllen aber den Raum nicht vollständig aus, sondern lassen zwischen sich zahlreiche kleine und grössere Hohlräume, in welche die Haarkieskrystalle hineinragen, in denen aber auch Hauchecornit und Kobaltnickelkies in Krystallen endigen können. Vielfach sind jene Hohlräume mit haardünnen, zu Büscheln vereinigten Krystallen von Wismuthglanz ausgekleidet, die oft ihrerseits wieder von Quarzkrystallen umwachsen sind, aus denen die dünnen Säulchen des Wismuthglanzes herausragen. Gelegentlich sitzt auch etwas Wismuthglanz noch auf dem Quarz auf. Stellenweise ist Quarz reichlicher vorhanden und füllt die Zwischenräume ganz aus. Dabei überwächst er alle älteren Mineralien und ist meist durch eingewachsenen Wismuthglanz dunkel gefärbt. Kleine Quarzkrystalle, Combinationen von Säule mit Dihexaëder, sitzen in Drusenräumen auch vereinzelt auf Haarkies und Hauchecornit.

Der an wenigen Stufen beobachtete Kobaltnickelkies kommt meist in kleinen derben Massen, welche neben Hauchecornit gleich diesem Haarkies umwachsen haben, einige Male auch in Krystallen auf derbem Erz oder um Haarkies gebildet und seinerseits manchmal von Quarz bedeckt vor.

Als Kobaltnickelkies wurden hierbei kleine derbe, hexaëdrisch spaltbare Massen und 1 — 2 mm, seltener bis 5 mm grosse Kryställchen eines Erzes angesprochen, das sich durch seine röthlich silberweisse Farbe und seine reguläre Krystallform von dem etwas dunkleren, lichtbroncefarbigen Hauchecornit sicher unterscheidet. Die Krystalle besitzen gewöhnlich oktaëdrische Ge-

stalt. Neben dem Oktaëder tritt öfters der Würfel auf. Die Flächen des Oktaëders sind fein dreiseitig parallel den Kanten gestreift. Einige schärfer hervortretende Streifen sind auf Zwillingsverwachsung nach dem Spinellgesetz (Zwillingsebene die Oktaëderfläche) zurückzuführen. Solche Verwachsung wurde an mehreren Krystallen der Combination $0 (111)$, $\infty 0 \infty$ (100) deutlich beobachtet. Da eine zur quantitativen Analyse ausreichende Menge von Krystallen zunächst nicht beschafft werden konnte, wurde nur eine qualitative Untersuchung vorgenommen. Die Krystalle enthalten als wesentliche Bestandtheile S und Co, daneben etwas Ni und Spuren von Fe. An vielen anderen Stufen wurde dieses Mineral nicht aufgefunden. Es liess sich an den vorliegenden Stücken nicht unterscheiden, welches von den beiden Mineralien Hauchecornit und Kobaltnickelkies das ältere sei; sicher sind sie im Alter nicht wesentlich verschieden.

Dass winzige Einschlüsse, die mehrfach in Hauchecornitkrystallen einzelner Stufen beobachtet wurden und sich durch lichtgraue Farbe und deutliche Spaltbarkeit nach einer Richtung auszeichnen, Wismuthglanz sind, ist nach dem Ergebniss der an einem Splitterchen vorgenommenen chemischen Prüfung sehr wahrscheinlich.

Zinkblende tritt derb in kleinen Butzen zwischen Haarkies und Hauchecornit auf oder kommt in Drusenräumen in Krystallen vor, welche bis 1 Centimeter gross sein können. Dieselben sind wenig deutliche granatoëdrische Gestalten, meist Zwillingsverwachsungen nach einer Tetraëderfläche, an denen untergeordnet das Pyramidentetraëder $\frac{1}{2} (a : a : \frac{1}{3} a)$ beobachtet wurde. Sie sehen rothbraun bis roth aus und sitzen auf Haarkies und Hauchecornit, ihrerseits manchmal Krystalle von Quarz tragend.

Auf einer Stufe kommt Spatheisenerz vor, welches auf Blende, Hauchecornit und Haarkies sitzt und Quarzkrystalle trägt.

Jünger als letzterer ist trübgrauer Braunspath, welcher stellenweise die Wandungen von Drusenräumen mit kleinen Rhomboëdern überzieht und häufig auf Haarkies Krusten bildet. An einer Stufe ist der auf Haarkies sitzende Braunspath von Schwefelkies überwachsen. Derselbe bildet 1—2 mm dicke, radialfasrige, traubige Ueberzüge, die nach aussen in kleinen Oktaëdern endigen.

Als jüngste Producte erscheinen häufig Nickelvitriol in zarten, grünen Ausblühungen oder, mit viel Wismuthocker vermengt, als apfelgrüner, erdiger Ueberzug, herrührend von Zersetzung des Hauchecornits, ferner Brauneisenerz, welches ockerige Beläge auf den Mineralien der Drusenräume bildet und selten Kobaltblüthe in rosafarbenen Kügelchen.

An den hier zu einer ersten Gruppe zusammengefassten Stufen zeigen die Krystalle des Hauchecornits einen übereinstimmenden, weiter unten erläuterten Typus der Streifung und unterscheiden sich dadurch von den anders, unter sich aber auch übereinstimmend gestreiften Krystallen an den Stufen der zweiten Gruppe. Jene Krystalle sind zugleich meist grösser und freier ausgebildet als diese, welche gewöhnlich klein und in Gruppen oder Drusen eng vereinigt sind.

Die Stufen der zweiten Abtheilung stammen von der Grenze des Erzvorkommens. Sie bestehen etwa zur Hälfte aus dem Spatheisenstein des Ganges, der übrige Theil ist auch hier hauptsächlich Haarkies und Hauchecornit in der gleichen Altersfolge wie bei den oben beschriebenen Stufen. Krystalle des Hauchecornits treten in Drusenräumen und besonders auch an der Grenze der derben Massen gegen den Spatheisenstein hin auf. Dieselben sind in der Regel nur klein, eng aneinander gedrängt und bilden öfters kleine Gruppen, aus denen die Krystalle gewöhnlich nur zur Hälfte herausragen. An einem Stücke kommt ein etwa 6 mm langer tafelförmiger Krystall freier ausgebildet vor.

Kobaltnickelkies findet man nur in vereinzelten, kleinen, derben Partien neben Hauchecornit. Wismuthglanz häuft sich stellenweise an und sitzt auf Haarkies und Hauchecornit. Quarz ist reichlicher als an den Stufen der ersten Gruppe zu beobachten. Schon im Spatheisenerz der Gangmasse findet er sich in der Nähe der geschwefelten Erze in Krystallen ein; zahlreiche Krystalle treten auch in den Drusen auf Haarkies und Hauchecornit auf, vielfach durchspickt mit Wismuthglanz. Besonders aber füllt er in derbem Zustande, zahllose Wismuthglanznädelchen einschliessend, grössere Räume zwischen Haarkies und Hauchecornit aus.

Letztere bewahren ihre idiomorphe Natur, ebenso wie der

Quarz, auch gegenüber dem Spatheisenerz des Ganges, in welches sie hineinragen.

Der Umstand, dass die Krystalle des Hauchecornits an den beiden unterschiedenen Stufengruppen verschiedene Streifung aufweisen, erklärt sich wohl durch die nicht völlig gleichen Bedingungen, unter denen die Krystalle an den verschiedenen, wenn auch nur wenig von einander entfernten Orten gebildet wurden.

Aus den Beziehungen, welche die beobachteten Mineralien unter einander zeigen, lässt sich folgende Paragenese derselben aufstellen:

Haarkies, Hauchecornit und Kobaltnickelkies, Zinkblende, Wismuthglanz, Spatheisenerz, Quarz, Braunspath, Schwefelkies, Zersetzungsproducte (Nickelvitriol, Wismuthocker, Kobaltblüthe, Brauneisenerz).

Im einzelnen wurden nachstehende Mineralfolgen beobachtet:

a) Haarkies, Hauchecornit, Wismuthglanz.

b) Haarkies, Hauchecornit, Wismuthglanz, Quarz.

c) Haarkies, Hauchecornit, Wismuthglanz und Quarz, Braunspath.

d) Haarkies, Hauchecornit und Kobaltnickelkies, Wismuthglanz und Quarz.

e) Haarkies, Hauchecornit, Blende, Wismuthglanz, Quarz.

f) Haarkies, Hauchecornit, Wismuthglanz, Quarz, Braunspath, Schwefelkies.

g) Haarkies, Hauchecornit, Blende, Spatheisenerz, Quarz, Braunspath.

h) Haarkies, Hauchecornit und Kobaltnickelkies, Blende, Wismuthglanz, Quarz, Braunspath.

Dabei ist zu bemerken, dass zum Theil noch vor Abschluss der Bildung von Hauchecornit die von Wismuthglanz und Quarz schon begonnen hat, denn beide sind in Hauchecornitkrystallen, wenn auch meist nur in den peripherischen Theilen derselben, eingewachsen und aus denselben herausragend beobachtet worden. Quarz zeigt sich meist später gebildet als Wismuthglanz, doch greift die Bildung beider auch in einander über, da einige Male

auch Wismuthglanznädelchen auf Quarzkrystallen sitzend beobachtet wurden.

Der Hauchecornit sieht lichtbroncegelb [1]) aus. Angelaufene Flächen zeigen etwas dunklere Farbe. Auf frischem Bruch zeigt das Mineral lebhaften Glanz. Blätterbruch ist nicht erkennbar. Der Bruch ist flachmuschlig. Die Härte ist = 5, der Strich grauschwarz. Das Mineral wird von luftfreier Salzsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff angegriffen. Es löst sich unter Abscheidung von Schwefel in Salpetersäure, ferner leicht in Königswasser. Die Lösung sieht grün aus und giebt beim Verdünnen mit viel Wasser die bekannte Trübung durch Ausscheidung basischer Wismuthverbindungen. Vor dem Löthrohr auf Kohle schmilzt der Hauchecornit leicht zu einer lichtbroncegelben, magnetischen Kugel und giebt einen dunkelgelben, beim Erkalten heller werdenden Beschlag. Mit Soda auf Kohle geschmolzen giebt er Hepar und ein sprödes magnetisches Metallkorn. Die Boraxperle färbt er im Oxydationsfeuer violett. Beim Erkalten wird dieselbe rothbraun. In der Reductionsflamme wird die Perle trübe. Das specifische Gewicht ist 6,4 im Mittel.

Die Analyse I des Hauchecornits wurde im Laboratorium der Kgl. Bergakademie von Herrn Dr. R. FISCHER ausgeführt. Sie ergab nach Abzug von 1,59 pCt. Quarz

S	22,71 pCt.	
Bi	24,06 »	
Sb	5,69 »	
As	1,96 »	
Pb	0,64 »	
Zn	0,12 »	
Fe	0,89 »	
Co	2,83 »	
Ni	41,08 »	sp. G. = 6,35 (nach Abzug von Quarz)
	99,98 pCt.	

[1]) Die in der vorläufigen Mitth. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 40. Band, S. 611) gebrauchte Bezeichnung röthlichsilberweiss möchte ich nicht aufrecht erhalten.

Obgleich ich das Material sorgfältig ausgesucht hatte und überzeugt war, dass dasselbe ausser Quarz bemerkenswerthe Verunreinigungen nicht enthalten konnte, wurden die Untersuchungen in Hinsicht auf das auffällige Ergebniss und mit besonderer Rücksichtnahme auf vielleicht doch vorhandene Beimengungen an weiterem, neu beschafften Material fortgeführt.

Während ich aber für die erste Analyse nicht ausschliesslich Krystalle des Erzes verwenden lassen konnte, sondern der geringen Menge derselben halber auch derbes Erz mit benutzen musste, wurden für die ferneren Untersuchungen nur Krystalle und Bruchstücke derselben verwendet. Jedes Stück wurde aber mehrfach zertheilt, um ein Urtheil auch über seine innere Beschaffenheit zu gewinnen.

Wurden schon Krystalle, die äusserlich eine Verwachsung mit anderen Stoffen — besonders Haarkies kam hierbei in Betracht — zeigten, oder durch nicht ganz frisches Aussehen auffielen, möglichst bei Seite gelassen, so wurden auch Krystalle, die beim Zersprengen nicht ganz frische, glänzende Bruchflächen aufwiesen, oder auch fremde Mineralien — hier kam nur Millerit in Betracht — eingewachsen zeigten, gewöhnlich nicht benutzt, oder doch nur nach sorgfältigster Entfernung der Beimengungen und wenn sich die Bruchstücke auch bei weiterer Zerkleinerung als durchaus rein kennzeichneten, zur Verwendung bestimmt. Krystalle, an denen Wismuthglanz beobachtet oder vermuthet wurde, wurden stets ganz ausgeschieden.

Oft zeigten besonders grössere Krystalle beim Zertheilen im Inneren kuglige bis schlauchförmige Hohlräume von etwa $1/2$ mm Weite. Obgleich ich dieselben für Zeichen unvollkommener Raumerfüllung beim Aufbau der Krystalle halte, so wurden doch damit behaftete Partien ausgeschieden, weil manchmal Spuren von grünen Zersetzungsproducten sich in den Höhlungen zeigten.

In dem auf diese Weise ausgesuchten, durchaus frischen Material hätten, da mit blossem Auge und Lupe und z. Th. auch mit dem Mikroskop keine fremden Bestandtheile zu erkennen waren, nur noch in feinstvertheiltem Zustande solche vorhanden

sein können. Darüber konnte nur auf chemischem Wege Aufschluss erlangt werden.

Eine von Herrn Professor Dr. Finkener vorgenommene Probe zeigte, dass völlig frische, stark glänzende und durchaus einschlussfreie Krystallbruchstücke in einem verschlossenen Kugelröhrchen auf 100° C. erhitzt von luftfreier Salzsäure (G = 1,124) unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff angegriffen werden. Nach 10—15 Minuten dauernder Einwirkung wurde die hellgrüne Lösung geprüft; dieselbe enthielt Ni, Bi und Fe. Bei erneutem Behandeln mit Salzsäure fand eine weitere Lösung von Substanz statt, ohne dass ein Ende der Einwirkung eintrat.

Ferner wurden im Laboratorium der Kgl. Bergakademie von Herrn Chemiker Hesse, welcher die Analysen II und III ausführte, Voruntersuchungen an tadellosem Material angestellt. Auch dabei ergab sich, dass die gepulverte Substanz von Salzsäure (G = 1,124) unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff allmählich in Lösung übergeführt wird. Von der einen Probe waren auf dem Wasserbade in zwei Stunden gegen 16% in Lösung gegangen; von der anderen hatten sich, nachdem sie im Kohlensäurestrom mit luftfreier Salzsäure einige Stunden auf dem Wasserbade und noch acht Tage über einer kleinen Flamme behandelt worden war, etwa 27% gelöst, ohne dass die Schwefelwasserstoffentwicklung aufgehört hätte. In den Lösungen wurde Bi, Ni, Fe, in dem Rest auch Sb deutlich nachgewiesen.

Für die quantitative Analyse II wurden etwa 1 g sorgfältigst ausgesuchter Krystallbruchstücke fein gepulvert und ungefähr 10 Minuten in einem Kugelröhrchen mit concentrirter Salzsäure (G = 1,124) in kochendem Wasser erwärmt. Es entwickelte sich Schwefelwasserstoff. Die Lösung wurde dann abgenommen, die Substanz mit kalter Salzsäure schnell ausgewaschen und dann mit concentrirter Salzsäure sechs Stunden lang in einem Röhrchen auf 100° erhalten. Diese zweite Lösung wurde ebenfalls abgetrennt, dann die Substanz mit kalter Salzsäure, Wasser und Alkohol und Aether gewaschen, über Schwefelsäure auf dem Wasserbade getrocknet, gewogen und quantitativ untersucht.

Durch die Behandlung mit Salzsäure hatten sich ungefähr 22 pCt. gelöst. In beiden Lösungen war Ni, Fe, Bi, Sb enthalten.

Die Analyse des Restes (0,7509 g) ergab nach Abzug von 0,57 pCt. Quarz

S	22,879 pCt.	
Bi	24,508 »	
Sb	6,738 »	
As	0,895 »	
Pb	0,03 »	
Fe	0,271 »	
Co	0,704 »	
Ni	45,054 »	sp. G. = 6,47 (nach Abzug von Quarz)
	101,079 pCt.	

Bei Ausführung einer weiteren Analyse III wurde die Substanz ebenfalls erst etliche Minuten mit Salzsäure (G = 1,124) auf dem Wasserbade behandelt. In der Lösung waren Ni, Co, Fe, Bi, Sb sicher nachweisbar. Dann wurde die Substanz einige Zeit über freier Flamme mit Salzsäure erhitzt. Die hellgrüne Lösung enthielt ebenfalls Ni, Co, Fe, Bi, Sb. Hierbei waren gegen 20 pCt. in Lösung übergeführt worden.

Die Analyse des Restes (0,6253 g), welcher in Königswasser gelöst wurde, ergab nach Abzug von 0,42 pCt. Kieselsäure

S	22,625 pCt.
Bi	23,72 »
Sb	6,226 »
As	0,45 »
Fe	0,17 »
Co	0,82 »
Ni	45,883 »
	99,894 pCt.

Hier möge noch eine Analyse von Hauchecornit angeführt werden, die ich der Güte des Herrn Dr. Klockmann in Clausthal verdanke, welcher gleichzeitig mit mir das Mineral in Bearbeitung genommen hatte. Die Analyse (IV) ist 1888 mit wenig,

aber sorgfältig ausgesuchter Substanz von Herrn Dr. FRAATZ in Clausthal ausgeführt worden und ergab

S	22,71 pCt.
Bi	24,74 »
Sb	3,14 »
As	3,04 »
Fe	Spur
Cu	0,09 »
Ni	45,26 »
	98,98 pCt.

Schon aus der nahen Uebereinstimmung der vier Analysen, deren Material verschiedenen Stufen entnommen ist, dürfte hervorgehen, dass dieselben die richtige Zusammensetzung des Hauchecornits wiedergeben.

Nun haben aber auch die Vorproben gezeigt, dass in den partiellen salzsauren Lösungen stets die wesentlichen Bestandtheile des Hauchecornits zu finden sind und die Analysen der Reste lieferten unter sich und mit dem ursprünglichen Erz nahe übereinstimmende Ergebnisse. Es erhellt hieraus, dass eine mögliche Beimengung in den verschiedenen zu den betreffenden Analysen verwendeten Krystallen und derben Massen gleich stark gewesen und ferner in dem gleichen Grade löslich sein müsste wie der Hauchecornit. Anderenfalls hätten ja die Analysenergebnisse nicht so übereinstimmen und der gelöste und ungelöste Antheil der Beimengung dem betreffenden des Hauchecornits nicht entsprechen können.

Abgesehen von der Unwahrscheinlichkeit einer so gleichmässigen Beimengung sind somit alle in Salzsäure leicht, sehr schwer und gar nicht löslichen Substanzen als Beimengungen ausgeschlossen.

Die Annahme von Beimengungen könnte hier doch nur in Betracht kommen, wenn die verschiedenen Analysen untereinander folgewichtige Unterschiede zeigten, wenn ein auffälliger Bestandtheil vorhanden wäre, den man Grund hätte nicht als wesentlich anzusehen, wenn man in dem Hauchecornit ein schon bekanntes

Mineral vermuthete, oder wenn man endlich für das durch ihn repräsentirte neue Mineral eine einfache, bequeme, auf bekannte Typen passende Formel als sicherer oder wenigstens wahrscheinlicher ansähe, als die auf Grund der Analysenresultate anzunehmende.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die Substanz mindestens Ni und S als Bestandtheile enthält. In den vier wesentlich übereinstimmenden Analysen wird der Wismuthgehalt auffällig erscheinen. Da nun die physikalischen und krystallographischen Kennzeichen der Vermuthung, dass ein schon bekanntes Mineral vorliege, widersprechen, so kann es sich eigentlich nur um Beurtheilung des Verhaltens des Wismuths und im Anschluss daran um den Entscheid handeln, ob das chemische Verhalten des Hauchecornits die Zurückführung der Formel auf eine einfache bekannte Form verlangt oder gestattet.

Von den Mineralien, durch deren Beimengung der Wismuthgehalt des Hauchecornits bedingt sein könnte, kommen nur Wismuthglanz, gediegen Wismuth und Wismuthantimonnickelglanz (Kallilith) in Betracht, da die Analyse von Silber, Kupfer oder Blei z. Th. nichts, z. Th. nur so geringe Mengen aufweist, dass andere Wismuthmineralien eine Berücksichtigung nicht erheischen. Gediegen Wismuth ist auf der Lagerstätte des Hauchecornits nicht beobachtet worden, wohl aber Kallilith und Wismuthglanz, letzterer sogar paragenetisch mit Hauchecornit verbunden.

Aus dem Verhalten des Hauchecornits gegen Salzsäure folgt aber nun, dass sein Wismuthgehalt nicht auf Beimengung von Wismuthglanz beruhen kann. Dieser ist in heisser Salzsäure ($G = 1{,}124$) leicht und schnell löslich, würde also bei den Vorproben völlig gelöst worden sein und könnte sich nicht mehr in den Resten finden. Auch für die Deutung der Formel würde der Abzug jeglicher erwähnenswerthen Menge des Wismuths mit Schwefel als Wismuthglanz Bi_2S_3 hinderlich sein, weil der gefundene niedrige, zur Bildung von NiS nicht ausreichende Schwefelgehalt hierdurch noch beträchtlich verringert würde und dann zur Sättigung des Nickels erst recht nicht ausreichte.

Wenn der Hauchecornit das Wismuth in gediegenem Zustande mechanisch beigemengt enthielte, würde seine Formel sich einfach gestalten und (NiCoFe) (SSbAs) sein. Derselbe wäre dann ein Nickelkies (NiS), in dem etwa der zwölfte Theil des Schwefels durch Antimon und Arsen isomorph vertreten und welcher in Folge dessen in Salzsäure löslich geworden ist. Hierbei müsste der unwahrscheinliche Fall vorliegen, dass das Wismuth in allen Krystallen des Hauchecornits gleichmässig vertheilt war und ferner sich in dem gleichen Maasse wie dieses Erz löse. Gediegen Wismuth wird aber bei Luftabschluss von Salzsäure (G = 1,124) nicht angegriffen; beim Hauchecornit ist dies der Fall. Bei Zutritt von Luft scheint mir die Löslichkeit von fein zertheiltem Wismuth in Salzsäure, ähnlich wie es LASPEYRES [1]) der des Kalliliths gegenüber fand, grösser zu sein, als die des Hauchecornits. Dann hätte bei den unter Luftabschluss vorgenommenen, oben angeführten Vorproben entweder kein Wismuth gefunden werden dürfen, oder wenn dies der Fall war, konnte es nicht von Beimengung gediegenen Wismuths herrühren. Bei Behandlung der Substanz unter Luftzutritt hingegen würde sich ein Unterschied zwischen den Analysen der Reste II und III und denen des ursprünglichen Erzes gezeigt haben.

Mit dem von der Lagerstätte des Hauchecornits stammenden Kallilith (Wismuthantimonnickelglanz) hat uns LASPEYRES [2]) bekannt gemacht. Dieses Erz enthält Wismuth als wesentlichen Bestandtheil und isomorphen Vertreter von Antimon und Arsen. Schon mit Rücksicht auf dieses Verhalten ergiebt sich die Anwesenheit von gediegen Wismuth als Beimengung im Hauchecornit als nicht gerade wahrscheinlich. LASPEYRES fand (als Mittel von drei Analysen) im Kallilith [3])

---

[1]) Zeitschr. f. Krystallographie u. Mineralogie (GROTH) Bd. 19, S. 12.

[2]) a. a. O.

[3]) a. a. O. S. 15.

S	14,391 pCt.
Bi	11,758 »
Sb	44,942 »
As	2,016 »
Fe	0,276 »
Co	0,889 »
Ni	26,943 »
	101,215 pCt.

was einer isomorphen Mischung von 13 Molekülen NiSbS, 2 Molekülen NiBiS, 1 Molekül NiAsS bei Annahme von 1 Molekül Co auf 29 Moleküle Ni gut entspricht und als allgemeine Formel (NiCoFe) (SbBiAs)S ergiebt.

Die Beimengung von Kallilith im Hauchecornit könnte also, wenn alles Antimon hierfür verwendet wäre, nur etwa 1,7 pCt. Bi in Anspruch nehmen, würde aber dabei schon über 14 pCt. betragen.

Kallilith wird von Salzsäure angegriffen und, wenn auch nur recht langsam, gelöst. Das Gleiche gilt für den Hauchecornit. Ob und unter welchen Bedingungen sich beide in ihrem Verhalten gegen Salzsäure genügend unterscheiden, um die angedeutete Beimengung von Kallilith bei gleichmässiger feiner Vertheilung chemisch nachweisen zu können, war nicht möglich festzustellen. Auf die Formel des Hauchecornits hätte die Annahme einer über 14 pCt. betragenden Beimengung von Kallilith insofern Einfluss, als jene sich dann der Form (NiCoFe) (SBiAs) stark nähert; es verhält sich (NiCoFe) : (SBiAs) dann wie 1 : 1,05. Der Wismuthgehalt im Ganzen würde aber dadurch kaum berührt.

Somit liegt ein besonderer Anlass nicht vor, auf Beimengung von Kallilith Rücksicht zu nehmen.

Hat man aber keinen Grund den Wismuthgehalt auf eine Verwachsung des Hauchecornits mit einem Wismuthmineral zurückzuführen, so dürfte dies in entsprechender Weise auch für den Antimon- und Arsengehalt gelten. Da von letzteren Metallen mannigfache Verbindungen mit (NiCoFe) bekannt sind, kann eine weitere, wie sie im Hauchecornit vorliegt, nicht besonders auffallen.

Gediegen Antimon verhält sich gegen Salzsäure wie gediegen Wismuth, Antimonglanz wie Wismuthglanz und sie sind aus den gleichen Gründen wie letztere als Beimengungen ausgeschlossen. Antimonglanz Sb_2S_3 als Beimengung würde auch so viel Schwefel verbrauchen, dass derselbe mit Arsen und Wismuth nicht mehr zur Sättigung des Nickels ausreichte. Der Abzug von Antimon in Verbindung mit Nickel als Antimonnickel NiSb würde an dem Verhältniss (NiCoFe) : (SBiAs) im Reste nichts ändern; dies Mineral ist auch wie Antimonnickelglanz (NiCoFe) SbS in Folge seiner Unlöslichkeit in Salzsäure ausgeschlossen.

Soweit Beimengung von Arsen und Arsenverbindungen, wie Auripigment As_2S_3, Realgar AsS, Arsennickel (NiCoFe) As, Arsenantimonnickel (NiCoFe) (AsSb), Chloanthit (NiCoFe) As_2, Arsennickelglanz (NiCoFe) AsS überhaupt eine Aenderung in dem für den Hauchecornit angenommenen Verhältniss der Bestandtheile (NiCoFe) : (SBiSb) in der Formel zur Folge haben würden, erreicht sie doch nicht eine solche Bedeutung, dass eine einfache Form der Formel des Hauchecornits sich ergäbe. Arsenantimonnickelglanz (NiCoFe) (AsSb) S endlich ist unlöslich in Salzsäure und scheidet deswegen aus.

Auch des Kobaltnickelkieses $(NiCoFe)_3S_4$ möge gedacht werden, welcher mit Hauchecornit verwachsen vorkommt. Die Voraussetzung einer Beimengung desselben in dem untersuchten Material würde für den Hauchecornit eine Annäherung der Formel an die Form Ni(SBiSbAs) bewirken. Erreicht würde letztere aber erst bei Annahme von reichlich 30 pCt. Kobaltnickelkies als Beimengung. Eine solche Menge, die zudem fast nur aus Ni_3S_4 bestehen könnte, da der Kobaltgehalt im Hauchecornit sehr gering ist, ist wegen der Widerstandsfähigkeit des Kobaltnickelkieses gegen Salzsäure völlig ausgeschlossen. Bei Zugrundelegung des günstigen Verhältnisses von 4 Theilen Ni auf etwa 1 Theil Co, wie es in einem Kobaltnickelkies von der Grube Jungfer bei Müsen [1]) gefunden wurde, ergeben sich nur gegen $6\frac{1}{2}$ pCt. Kobaltnickelkies als mögliche Beimengung, welche sich aber wohl schon bei der partiellen Lösung des Hauchecornits in Salzsäure

[1]) Rammelsberg, Mineralchemie II. Aufl. 1875, S. 61.

geltend gemacht haben würde, zudem auf die Formel des letzteren nur von unwesentlichem Einfluss ist. Entsprechende Erwägungen gelten für Polydymit.

Sofern sich aber auf chemischem Wege bemerkenswerthe Beimengungen als wahrscheinlich nicht nachweisen lassen, physikalisch sich solche nicht kenntlich machen, im Gegentheil das völlig gleichartige, frische Erz S, Bi, Sb, As, Ni, Co, Fe als wesentliche Bestandtheile aufweist und seine Eigenschaften die Zurückführung auf ein schon bekanntes Mineral nicht gestatten, so muss zunächst die aus vier genügend übereinstimmenden Analysen, deren Material verschiedenen Stufen entnommen worden ist, sich ergebende Zusammensetzung als die dem Hauchecornit zukommende angesehen werden.

Die Ergebnisse der vier Analysen waren in Procenten:

	I.		II.		III.		IV.
S	22,71		22,879		22,625		22,71
Bi	24,06		24,508		23,72		24,74
Sb	5,69		6,738		6,226		3,14
As	1,96		0,895		0,45		3,04
Pb	0,64		0,03		—		Cu 0,09
Zn	0,12		—		—		—
Fe	0,89	44,80	0,271	46,029	0,17	46,873	—
Co	2,83		0,704		0,82		—
Ni	41,08		45,054		45,883		45,26
	99,98		101,079		99,894		98,98

Dies giebt in Molekülen ausgedrückt:

	I.	II.	III.	IV.
S	0,7097	0,7149	0,7070	0,7097
Bi	0,1146	0,1167	0,1129	0,1178
Sb	0,0474	0,0561	0,0519	0,0262
As	0,0261	0,0119	0,0060	0,0405
Pb	0,0031	0,0001	—	Cu 0,0014
Zn	0,0018	—	—	—
Fe	0,0159	0,0049	0,0030	—
Co	0,0479	0,0119	0,0139	—
Ni	0,6963	0,7636	0,7777	0,7671

Nach Abzug des Pb-, Zn-, Cu-Gehalts als PbS, ZnS, $CuFeS_2$ bez. CuS und unter Zusammenfassung von (Bi Sb As) und (Fe Co Ni) erhält man

	I.	II.	III.	IV.
S	0,7048	0,7148	0,7070	0,7083
(Bi Sb As)	0,1881	0,1847	0,1708	0,1845
(Fe Co Ni)	0,7601	0,7804	0,7946	0,7671

Das Mittel A aus den Analysen I—IV und B aus den Analysen I—III würde sein:

	A			B		
	Procente		Moleküle	Procente		Moleküle
S	22,731		0,7103	22,738		0,7106
Bi	24,257		0,1155	24,096		0,1147
Sb	5,448		0,0454	6,218		0,0518
As	1,586		0,0211	1,102		0,0147
Pb	0,17		0,0008	0,223		0,0011
Zn	0,03		0,0005	0,04		0,0006
Cu	0,02		0,0003	—		—
Fe	0,333		0,0059	0,444		0,0079
Co	1,088	45,74	0,0184	1,451	45,901	0,0246
Ni	44,319		0,7512	44,006		0,7459
	99,982			100,318		

und nach Abzug von Pb, Zn, Cu als PbS, ZnS, $CuFeS_2$ und Zusammenfassung von (Bi Sb As) und (Fe Co Ni)

	A	B
S	0,7084	0,7089
(Bi Sb As)	0,1820	0,1812
(Fe Co Ni)	0,7752	0,7784

Bei der Discussion der Formel wird man nicht umhin können, den gefundenen Gehalt an Bi, Sb, As dem an S zuzuzählen und eine isomorphe Vertretung dieser Stoffe anzunehmen. Der geringe Gehalt an Schwefel verlangt dies, wenn auch für Wismuth ein solches Verhalten noch nicht unmittelbar nachgewiesen ist. Die Thatsache, dass auch in einem Nickelerz, dem Kallilith, das Wismuth als isomorpher Vertreter von Antimon und Arsen vor-

handen ist und dass letztere in mehreren Mineralien Schwefel isomorph vertreten, macht ein solches Verhalten nicht unwahrscheinlich.

Das Verhältniss von (FeCoNi) : (SBiSbAs) ist demnach in

I.	II.	III.	IV.
1 : 1,175	1 : 1,152	1 : 1,105	1 : 1,164
6 : 7	7 : 8	9 : 10	6 : 7

im Mittel	A.	B.
	1 : 1,149	1 : 1,144
	7 : 8	7 : 8

Das Verhältniss (FeCoNi) : (SBiSbAs) = 7 : 8 weicht nicht sehr von dem Verhältniss 1 : 1 ab. Diesem kommt das Ergebniss von Analyse III noch näher als der Mittelwerth 7 : 8, während sich die Werthe der Analysen I und IV noch etwas mehr davon entfernen. Immer bleibt aber der Ueberschuss von (SBiSbAs) über (FeCoNi) auffällig, und grösser, als dass er vernachlässigt werden könnte.

Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse betrachte ich demnach den Hauchecornit als ein Erz, welches seiner Zusammensetzung nach in die Reihe der intermediären Sulfide der Metalle der Eisengruppe von der Form $R_n S_{n+1}$ gehört und dem die allgemeine Formel $R_7 r_8$ zukommt, worin R = (Ni, Co, Fe) und r = (S, BiSb, As) ist. Eine weitere Deutung der Formel würde völlig hypothetisch sein und unterlasse ich dieselbe.

Das Verhältniss der Moleküle im Mittel A der Analysen entspricht ziemlich genau einer isomorphen Mischung von

$$68(NiCo)_7S_8 + 11(NiCo)_7Bi_8 + 4(NiCo)_7Sb_8 + 2(NiCo)_7As_8$$

welche unter Annahme, dass auf 41 Theile Nickel 1 Theil Kobalt kommt, verlangen würde

S	22,89 pCt.	
Bi	24,30 »	
Sb	5,05 »	
As	1,58 »	
Co	1,10	46,17 pCt.
Ni	45,07	

Das Verhältniss der Moleküle im Mittel B der Analysen würde etwa einer Mischung von

$$98(NiCo)_7S_8 + 16(NiCo)_7Bi_8 + 7(NiCo)_7Sb_8 + 2(NiCo)_7As_8$$

entsprechen. Eine solche würde erfordern

S	22,76 pCt.	
Bi	24,14 »	
Sb	6,03 »	
As	1,08 »	
Co	1,48	45,99 pCt.
Ni	44,51	

wenn auf 30 Theile Nickel 1 Theil Kobalt gerechnet werden.

Die Uebereinstimmung der berechneten Werthe mit den gefundenen ist befriedigend.

Fasst man die Ergebnisse mehr zusammen, so kann man als einfachen Ausdruck der Zusammensetzung des Hauchecornits die Formel

$$Ni_{14}SbBi_2S_{13}$$

anwenden. Dieser entsprechen folgende Mengen

S	23,34 pCt.
Bi	23,57 »
Sb	6,73 »
Ni	46,35 »

Zum Vergleich seien noch die Werthe angeführt, welche unter der Annahme, dass dem Hauchecornit die Formel (NiCoFe) (SBiSbAs) zukomme, aus folgenden Mischungen berechnet worden sind:

I. 42 (NiCo)S + 7 (NiCo)Bi + 3 (NiCo)Sb + (NiCo)As,
II. 80 (NiCo)S + 13 (NiCo)Bi + 6 (NiCo)Sb + (NiCo)As,
III. 80 (NiCo)S + 14 (NiCo)Bi + 6 (NiCo)Sb + (NiCo)As.

Davon fordern:

	I.		II.		III.	
	Ni : Co = 41 : 1		Ni : Co = 98 : 2		Ni : Co = 99 : 2	
S	21,08		21,36		20,89	
Bi	23,05		22,78		23,99	
Sb	5,64		6,01		5,87	
As	1,18		0,62		0,61	
Co	1,17	49,04	0,99	49,23	0,96	48,62
Ni	47,87		48,24		47,66	

Der Unterschied gegen die Funde der Analysen ist nicht gerade gross, aber doch zu beträchtlich, um die Formel (NiCoFe) (SBiSbAs) zuzulassen.

Führen die chemischen Eigenschaften des Hauchecornits auf ein neues Mineral hin, so findet diese Annahme ihre Stütze und Ergänzung in den krystallographischen Eigenschaften.

Der Hauchecornit krystallisirt viergliedrig (quadratisch). Seine Krystalle zeigen eine verschiedene Formausbildung, welche die Unterscheidung in vier Typen gestattet, nämlich oktaëdrische, kurzsäulige, würfelige und tafelförmige Krystalle.

Die Krystalle von oktaëdrischer Gestalt sind durch das Vorwalten des Grundoktaëders o (111) ausgezeichnet, mit welchem die Geradendfläche c (001) in untergeordneter Ausbildung combinirt ist (Taf. XVIII, Fig. 12). Sie sind nur an zwei kleinen Stufen der ersten Gruppe beobachtet worden.

Kurzsäulige Krystalle sind ebenfalls recht selten. Dieselben sind in der Richtung der Hauptaxe etwas gestreckt und nähern sich der Würfelform. Die Säule I. O. m (110) ist vorherrschend entwickelt. Zu derselben treten Geradendfläche c (001) und die Oktaëder I. O. o (111) und s (112), oder Geradendfläche und Grundoktaëder in Begleitung des Oktaëders I. O. s (112), der Säule II. O. a (100) und des Oktaëders II. O. e (101), welche untergeordnet ausgebildet sind (Fig. 11).

An den würfelförmigen Gestalten herrschen die Geradendfläche und die Säule I. O. vor. Diese Formen sind manchmal allein vorhanden (Fig. 1). Die Combinationen gleichen dann regulären Würfeln. In der Regel jedoch tritt zu ihnen das stumpfere Oktaëder I. O. s. (112), oder dieses und das Grundoktaëder (Fig. 3). Nur selten wurde letzteres allein in Combination mit Geradendfläche und Säule I. O. beobachtet (Fig. 2). Auch das nächste stumpfere Oktaëder e (101) und die verwendete Säule a (100) kommen neben Oktaëder s (112) an den würfelförmigen Krystallen vor (Fig. 4). Dieser Typus findet sich besonders an Krystallen auf den Stufen der ersten Gruppe.

Die meisten Krystalle besitzen tafelförmigen Habitus. Manche sind dabei ziemlich dick und nähern sich der Würfelform. Neben

der stark vorwaltenden Geradendfläche c (001) zeigen einfachere Combinationen die Säule I. O. m (110) und das Oktaëder I. O. s (112), letztere beiden etwa gleichwerthig ausgebildet (Fig. 5). Manchmal tritt hierzu auch das Grundoktaëder oder das nächste stumpfere Oktaëder. Die Gestalten gleichen dann den in Fig. 3 oder Fig. 4 dargestellten Combinationen, sind aber etwas niedriger. An flächenreicheren Krystallen kommt c (001) und m (110) mit e (101), s (112) und a (100) (Fig. 6), oder mit e (101), o (111) und s (112) (Fig. 7), oder mit a (100), e (101), o (111), s (112) (Fig. 8, 9, 10) combinirt vor. Je nachdem das eine oder das andere Oktaëder grösser ausgebildet ist, ändert sich das Aussehen der Krystalle etwas; auch erschöpfen die angegebenen Fälle nicht völlig die beobachtete Variation der Combinationen. Das Aussehen wird auch durch die oftmals vorhandene ungleiche Ausdehnung verschiedener Flächen einer Form beeinflusst (Fig. 13). Tafelförmige Krystalle wurden fast an allen Stufen beobachtet.

Neben den angeführten wesentlichen Flächen des Hauchecornits, welche durch ihren Zonenverband (Fig. 15) leicht controlirt werden können, wurden noch etliche andere von untergeordneter Bedeutung bestimmt. Die Anwesenheit derselben steht in engem Zusammenhang mit der beobachteten Streifung der Krystalle, welche zunächst erörtert werden mag.

Diese Streifung ist für die Deutung der Krystalle wichtig, denn sie bestätigt durch ihren charakteristischen Verlauf die Zugehörigkeit des Hauchecornits zum viergliedrigen Krystallsystem.

An dem vorliegenden Material zeigt die Streifung zwei Typen, die sich durch die Richtung der Streifen auf den Flächen der Säule I. O. m (110) unterscheiden. Mit dieser Trennung der Krystalle in zwei Reihen deckt sich die oben vorgenommene Eintheilung der Stufen in zwei Gruppen, insofern als sämmtliche Krystalle auf den Stufen je einer Gruppe einen übereinstimmenden Typus der Streifung aufweisen.

Bei den Krystallen des ersten Typus, welche von den Stufen der ersten Gruppe stammen, verläuft die Streifung auf m (110) parallel den Mittelkanten der Oktaëder I. O. Dieselbe ist meist kräftig und wird hervorgerufen durch abwechselnde Combination

von m (110) und s (112), oder von m (110) und o (111), oder auch von sehr steilen zu m (110) vicinalen Oktaëdern I. O. (vgl. Fig. 3, 9, 13.)

Die Krystalle des zweiten Typus, den Stufen der zweiten Gruppe angehörend, zeigen die Streifung auf m (110) parallel zur Hauptaxe. Gewöhnlich ist dieselbe hier recht zart, so dass nicht erkannt werden kann, welche Fläche dieselbe in Combination mit m (110) erzeugt (vgl. Fig. 6, 10, 11).

Die auf den übrigen Flächen vorkommende Streifung stimmt bei beiden Typen überein. Die Flächen der Säule II. O. a (100) sind fein vertical gestreift. Auf den Flächen der Oktaëder I. O. o (111) und s (112) verläuft die Streifung parallel zur Combinationskante mit der Säule I. O. m (110). Die Flächen des Oktaëders II. O. e (101) sind horizontal, parallel den Nebenaxen gestreift. Auf der Geradendfläche c (001) ist die Streifung den Combinationskanten zum Oktaëder I. O. parallel und mehrfach so angeordnet, dass durch dieselbe die Basis in vier dreieckige Felder zerfällt (Fig. 13), deren Grenzen den Nebenaxen im Wesentlichen parallel verlaufen. An einzelnen Krystallen bilden die vier Felder die Flächen einer sehr stumpfen Pyramide, deren Neigungen gegen die Hauptaxe nur sehr wenig von 90^0 abweichen, einmal aber doch nur $88^0\ 3'$ bez. $88^0\ 35'$ betrugen (Fig. 13).

Die Streifung, welche nicht auf allen Flächen gleich kräftig ist, kann auf einzelnen Flächen gelegentlich auch ganz fehlen. Auf den Säulen I. O. und II. O. ist sie manchmal so zart, dass die Flächen dieser Gestalten für das blosse Auge glatt erscheinen. Dann ist sie erst mit Hilfe der Lupe und des Mikroskops deutlich wahrnehmbar. Vorwiegend fein gestreift sind auch die Flächen des Oktaëders II. O. e (101). Manchmal sind diese auch frei von Streifung. Die Oktaëder I. O. sind nur selten ohne Streifung, oft ist dieselbe sogar recht kräftig. Am ehesten verliert sie sich noch auf s (112). Wenn sie kräftig ist, kann erkannt werden, dass dieselbe oft durch abwechselndes Auftreten sehr schmaler Flächen der Oktaëder o (111) und s (112) hervorgerufen ist. Solche Abwechselung ist auch bei breiterer Ausbildung der Oktaëderflächen mehrfach beobachtet worden. Seltener,

und nur bei gröberer Streifung, kommt c (001) und m (110) an den Streifen in Combination mit o (111) und s (112) vor. Die Geradendfläche ist in der Regel zart gestreift, kann aber auch ganz glatt sein. Hier sei gleich bemerkt, dass auf derselben gelegentlich winzige vierseitige Pyramiden mit gestreiften Flächen (Fig. 14) aufgesetzt sind.

Der stete Unterschied, den die Geradendfläche c (001) und die Flächen der Säule II. O. a (100) in der Streifung erkennen lassen und die nur in einer Richtung verlaufende Streifung auf den Flächen des Grundoktaëders o (111) gestatten nicht den Hauchecornit als regulär aufzufassen, wie es die Winkel bei einigem Zwang erlauben könnten. Gegen diese Auffassung spricht ferner der Verlauf der Streifung auf Säule I. O. m (110) und Oktaëder II. O. e (101) bei den Krystallen des ersten und häufigeren Streifungstypus. Bei Annahme des regulären Systems könnten c (001) und a (100) zusammen nur als Würfel ∞ O ∞ (100), Säule m (110) in Verbindung mit Oktaëder e (101) als Granatoëder ∞ O (101), das Grundoktaëder O (111) nur als reguläres Oktaëder O (111) gedeutet werden. Dann würden aber theils gleiche Flächen nicht gleiche Streifung aufweisen, theils würde diese auf den einzelnen Flächen nicht den Anforderungen der Symmetrie des regulären Systems Genüge leisten.

Wenn so der Verlauf der Streifung auf das viergliedrige System hinführt, so gewinnt in Verbindung mit dem Umstande, dass die Vertheilung der beobachteten Flächen der von dem regulären System geforderten nicht entspricht, sondern nur dem viergliedrigen System, die fernere Beobachtung charakteristische Bedeutung, dass besonders in den Zonen der Mittelkanten der Oktaëder die Neigungen der Oktaëderflächen von den Werthen, welche die Annahme des regulären Systems erforderte, abweichen und gleichzeitig nahe Uebereinstimmung der Winkel aus der Zone der Hauptaxe mit den Anforderungen des viergliedrigen Krystallsystems vorhanden ist. Die Maasse dieser Winkel schliessen in Gemeinschaft mit der Richtung der Streifung auch ein System mit geringerem Grade der Symmetrie, als dem viergliedrigen System zukommt, aus.

Endlich steht mit der Annahme des viergliedrigen Systems für den Hauchecornit auch die regelmässige Verschiedenheit in der Ausdehnung der Flächen verschiedener Gestalten, wie sie in den Figuren kenntlich gemacht ist, im Einklang, denn dass e (101) und m (110), ebenso c (001) und a (100) in der Regel so starke Unterschiede in der Flächenausdehnung zeigen, würde bei Annahme des regulären Systems auffällig sein.

Als nebensächliche, aber immerhin interessante Thatsache sei erwähnt, dass die Ablagerung von Zersetzungsprodukten vorwiegend, an manchen Krystallen ausschliesslich auf s (112) erfolgt ist; es spricht dies auch für das viergliedrige System.

Bis jetzt ist es mir nicht gelungen deutliche Aetzfiguren zu erzeugen und auf diese Weise weitere Mittel zur Beurtheilung des Krystallsystems zu gewinnen.

Die Grösse der Krystalle des Hauchecornits kann sehr verschieden sein. Manche haben kaum 1 mm Durchmesser; die meisten sind grösser. Es wurde auch ein Krystall beobachtet, welcher 10 mm Breite und Länge bei 6 mm Höhe erreicht. Mit der Grösse nimmt schlechthin der Mangel an vollkommener Ausbildung zu. Vielfach erkennt man, dass grössere Individuen aus nicht vollständig parallelen kleineren aufgebaut sind und dass dadurch oft die Krümmung der Flächen, besonders von Säule und Geradendfläche und, bei ungleicher Höhe der Subindividuen, die Täfelung der letzteren Gestalt bedingt wird. Die in Fig. 16 wiedergegebene Krystallgruppe deutet dies an.

Da in der Regel die auf den Stufen der ersten Gruppe vorkommenden, meist grösseren Krystalle entweder kräftige Streifung oder sonstige leicht erkennbare, für die Messungen auf dem Goniometer ungünstige Mängel zeigten, wurden hierzu vorwiegend Krystalle von den Stufen der zweiten Gruppe (Krystalle No. 1—8 der Winkel-Tabelle) verwendet, welche zwar nach Lösung aus dem Drusenverband nur etwa zur Hälfte mit Flächen versehen und wenig über 1 mm gross waren, aber lebhaften Glanz und wenigstens vorwiegend ebene glatte oder nur feingestreifte Flächen aufweisen. Aus den hierbei gewonnenen Daten wurde auch die für die Berechnung nöthige Grundlage gewonnen.

Bei den Messungen zeigte sich nun, dass auch diese kleinen Krystalle nicht etwa frei von Störungen im Bau sind. Abweichungen von Fläche und Gegenfläche aus ihrer parallelen Stellung, nicht unbeträchtliche Differenzen einander entsprechender Kanten in ihren Winkeln konnten mehrfach festgestellt werden (vergl. Tabelle). Auch machte sich der Einfluss der Streifung besonders an den Flächen der Oktaëder I. O. geltend. Dieselben gaben bei der Messung öfters viele, z. Th. durch Beugung hervorgerufene Bilder des Signals, aus denen zur Ablesung eines ausgewählt wurde, welches frei von farbigen Säumen war. Nicht immer war es zugleich das hellste. Schwankende Werthe bei den Bestimmungen der Neigung von Oktaëderflächen gegen die Geradendfläche und Säule können demnach nicht sehr auffallen. Glatte Oktaëderflächen gaben im Ganzen gut stimmende Werthe. Beträchtliche Abweichungen von den auf einfache Symbole führenden Neigungen, welche mehrfach zur Aufstellung besonderer Symbole führen könnten, waren gewöhnlich mit starker Streifung verbunden.

Während nun an Krystallen mit glatten Flächen nur die erwähnten einfachen Formen c (001), m (110), a (100), e (101), o (111), s (112) vorkommen, wurden an einigen gestreiften Krystallen noch andere Gestalten beobachtet. Mehrfach ist die Streifung der Säulen durch oscillatorische Combination von Säulenfläche mit wenig von derselben abweichenden (vicinalen) Oktaëderflächen hervorgerufen. Flächen dieser Art können auch die Säulenflächen ganz ersetzen.

So wurde an Krystall 9 gemessen[1]:

$(001):(23\,.\,23\,.\,2) = 86^0\,39'.$, berechnet $86^0\,39'\,20''$

$(00\bar{1}):(70\,.\,70\,.\,\bar{3}) = 88^0\,21'.$, » $88^0\,21'\,1''$

Säule m (110) ist durch diese steilen Oktaëder vertreten.

An Krystall 10 (Fig. 13) wurde gemessen:

$(1\bar{1}0):(43\,.\,\bar{43}\,.\,4) = 3^0\,34'.$, berechnet $3^0\,34'\,32''$

$(110):(35\,.\,35\,.\,2) = 2^0\,11'.$, » $2^0\,11'\,58''$

---

[1]) Die hier und weiter unten angeführten Winkel sind Normalenwinkel.

Analoges Verhalten zeigen manchmal die gestreiften Oktaëder II. O. An Krystall 4 und 10 wurden neben e (101) noch (708), durch oscillatorische Combination mit jenem verbunden, beobachtet.

An ersterem Krystall wurde gemessen:

(100) : (708) = 47° 21½'., berechnet 47° 21' 58"

an letzterem (100) : (708) = 47° 20'., » »

An dem stark gestreiften Krystall 10 zeigten sich ferner neben o (111) und s (112) schmale Oktaëder I. O. angedeutet, deren Neigungen gegen m (110) auf die Symbole (17 . 17 . 9), (776), (11 . 11 . 9), (13 . 13 . 8) führten.

Gemessen wurde:

(17 . 17 . 9) : ($1\bar{1}0$) =	19° 38'.,	berechnet	19° 35' 7"
(7 . $\bar{7}$. 6) : ($1\bar{1}0$) =	29° 58'.,	»	29° 56' 38"
(11 . 11 . 9) : (110) =	28° 46'.,	»	28° 48' 17"
(13 . 13 . 8) . (110) =	22° 27'.,	»	22° 28' 7"

Davon deuten (17 . 17 . 9) und (13 . 13 . 8) jedenfalls darauf hin, das auch (221) und (332) gelegentlich am Hauchecornit vorkommen werden.

Es würde sein: (110) : (221) = 18° 35' —"
(110) : (332) = 24° 8' 3"

Obwohl nun die Flächen der neben den einfachen Formen erwähnten Oktaëder sicher (mit Lupe oder Mikroskop) zu beobachten waren, die bei der Messung beobachteten Signale demnach nicht etwa auf Beugungsbilder gestreifter Flächen zurückzuführen sind, werden dieselben nur als untergeordnet (vicinal) betrachtet werden können. Auf die Wachsthumserscheinung, als deren Folge die Streifung auf den Krystallflächen auftritt, ist auch die Anwesenheit jener vereinzelten Flächen zurückzuführen. Weitere Messungen an geeigneten Krystallen werden die Zahl solcher vicinaler Flächen ohne Zweifel noch vermehren, nur wird die Feststellung ihrer Symbole oft an der Unsicherheit leiden, bei gestreiften Krystallen einen sicheren Ausgangspunkt für die Messung der Flächenneigungen zu erhalten.

Niemals wurde aber wahrgenommen, dass um die Flächen der Säule II. O. a (100) herum in den Zonen zu den Flächen des

Grundoktaëders o (111) irgend welche Flächen angedeutet waren, die unter Annahme des regulären Krystallsystems den in der Zone o (111) : c (001) auftretenden Flächen entsprechen könnten, eine Thatsache, auf deren Wichtigkeit für Beurtheilung des Krystallsystems des Hauchecornits schon oben hingewiesen wurde.

Unter Zugrundelegung des viergliedrigen Krystallsystems wurde angenommen

$$m = a : a : \infty c = \infty P\ (110)$$
$$e = a : \infty a : c = P\infty\ (101)$$

und der Berechnung der Werth

$$m : e = (110) : (101) = 59^0\ 10'$$

zu Grunde gelegt, welcher aus einer Reihe von Messungen an mehreren Krystallen unter Berücksichtigung des Gewichtes derselben als Mittel gefunden wurde.

Es folgt hieraus:

$$a : c = 1 : 1{,}05215.$$

Die Gestalten a, o, s ergeben sich aus dem Zonenverband (Fig. 15). Die Uebrigen durch Rechnung.

Die beobachteten Gestalten sind demnach

$$c = \infty a : \infty a : c = 0P\ (001)$$
$$m = a : a : \infty c = \infty P\ (110)$$
$$a = a : \infty a : \infty c = \infty P\infty\ (100)$$
$$e = a : \infty a : c = P\infty\ (101)$$
$$o = a : a : c = P\ (111)$$
$$s = a : a : {}^1/_2 c = {}^1/_2 P\ (112).$$

Von untergeordneter Bedeutung sind:

$$a : a : {}^{70}/_3 c = {}^{70}/_3 P\ (70\,.\,70\,.\,3)$$
$$a : a : {}^{35}/_2 c = {}^{35}/_2 P\ (35\,.\,35\,.\,2)$$
$$a : a : {}^{23}/_2 c = {}^{23}/_2 P\ (23\,.\,23\,.\,2)$$
$$a : a : {}^{43}/_4 c = {}^{43}/_4 P\ (43\,.\,43\,.\,4)$$
$$a : a : {}^{17}/_9 c = {}^{17}/_9 P\ (17\,.\,17\,.\,9)$$
$$a : a : {}^{13}/_8 c = {}^{13}/_8 P\ (13\,.\,13\,.\,8)$$
$$a : a : {}^{11}/_9 c = {}^{11}/_9 P\ (11\,.\,11\,.\,9)$$
$$a : a : {}^7/_6 c = {}^7/_6 P\ (776)$$
$$a : \infty a : {}^7/_8 c = {}^7/_8 P\infty\ (708)$$

Aus oben angeführtem Grundwerth berechnete Combinationskantenwinkel, sowie die bei Annahme des regulären Systems sich ergebenden Werthe sind in der nachfolgenden Tabelle enthalten. Neben denselben sind die an den untersuchten Krystallen gemes-

Winkel-

	Krystall 1		Krystall 2		Krystall 3		Krystall 4		Berechnet aus 110:101 = 59° 10′	Berechnet unter Zugrundelegung des regulären Systems
	Gemessen	Gewicht	Gemessen	Gewicht	Gemessen	Gewicht	Gemessen	Gewicht		
001 : 101	46° 25½′	3	45° 25½′	4	46° 46′	2	45° 39′	1	46° 27′ 21″	45° —′ —″
101 : 100	43° 16′	1	44° 25′	1	43° 33′	1	44° 23½′	2	43° 32′ 39″	45° —′ —″
$100 : 10\bar{1}$	.	.	.	.	43° 52′	1	44° 8½′	2	43° 32′ 39″	45° —′ —″
$10\bar{1} : 00\bar{1}$	.	.	.	.	.	.	45° 3′	1	46° 27′ 21″	45° —′ —″
$001 : 1\bar{1}2$	36° 49½′	2	.	.	.	.	35° 36½′	1	36° 38′ 55″	35° 15′ 52″
$1\bar{1}2 : 1\bar{1}1$	18° 8′	1	.	.	.	.	20° 42½′	1	19° 26′ 53″	19° 28′ 16″
$1\bar{1}1 : 1\bar{1}0$	34° 56′	2	.	.	34° 7′ ca.	.	33° 56½′	1	33° 54′ 12″	35° 15′ 52″
$1\bar{1}0 : 1\bar{1}\bar{1}$	34° 24′	3	.	.	.	.	.	.	33° 54′ 12″	35° 15′ 52″
$1\bar{1}\bar{1} : 1\bar{1}\bar{2}$	.	.	.	.	.	.	.	.	19° 26′ 53″	19° 28′ 16″
$1\bar{1}\bar{2} : 00\bar{1}$	.	.	.	.	.	.	36° 26½′	2	36° 38′ 55″	35° 15′ 52″
$001 : 1\bar{1}1$	54° 57½′	2	.	.	55° 33′ ca.	.	56° 19′	1	56° 5′ 48″	54° 44′ 8″
$1\bar{1}2 : 1\bar{1}0$	53° 4′	1	.	.	.	.	54° 39′	1	53° 21′ 5″	54° 44′ 8″
$1\bar{1}1 : 1\bar{1}\bar{1}$	69° 20′	1	.	.	.	.	.	.	67° 48′ 24″	70° 31′ 44″
001 : 112	37° 7′ ca.	.	36° 38½′	2	37° 31′ ca.	.	36° 32′	2	36° 38′ 55″	35° 15′ 52″
112 : 111	18° 58′ ca.	.	.	.	.	.	.	.	19° 26′ 53″	19° 28′ 16″
111 : 110	33° 56′	3	.	.	.	.	.	.	33° 54′ 12″	35° 15′ 52″
$110 : 11\bar{1}$	.	.	34° 25½′	1	34° 31′	1	35° 32′ ca.	.	33° 54′ 12″	35° 15′ 52″
$11\bar{1} : 11\bar{2}$	.	.	18° 30′	1	18° 29′	1	.	.	19° 26′ 53″	19° 28′ 16″
$11\bar{2} : 00\bar{1}$	.	.	36° 56½′	1	36° 14′ ca.	.	.	.	36° 38′ 55″	35° 15′ 52″
001 : 111	56° 5′	3	.	.	.	.	.	.	56° 5′ 48″	54° 44′ 8″
112 : 110	52° 54′ ca.	.	53° 29½′	1	53° 25′ ca.	.	52° 11′	1	53° 21′ 5″	54° 44′ 8″
$111 : 11\bar{1}$	.	.	.	.	.	.	.	.	67° 48′ 24″	70° 31′ 44″
$110 : 11\bar{2}$	.	.	52° 55½′	1	.	.	.	.	53° 21′ 5″	54° 44′ 8″
$11\bar{1} : 00\bar{1}$	.	.	55° 26½′	1	54° 43′ ca.	.	55° 8′	1	56° 5′ 48″	54° 44′ 8″
110 : 101	59° 10½′	3	59° 48′	3	59° 15′	4	.	.	59° 10′ —″	60° —′ —″

senen Winkel angeführt. Es wird so ein Einblick in das Maass der Abweichung der bei der Messung der einzelnen Krystalle erhaltenen Werthe unter sich und von den berechneten Winkeln ermöglicht.

Tabelle.

	Krystall 5		Krystall 6		Krystall 7		Krystall 8		Berechnet aus 110 : 101 = 59° 10′	Berechnet unter Zugrundelegung des regulären Systems
	Gemessen	Gewicht	Gemessen	Gewicht	Gemessen	Gewicht	Gemessen	Gewicht		
001 : 001	46° 32′	2	.	.	46° 27′	3	46° 23½′	4	46° 27′ 21″	45° —′ —″
101 : 100	43° 30′	4	.	.	43° 36′	3	.	.	43° 32′ 39″	45° —′ —″
100 : $10\bar{1}$	.	.	.	.	.	.	.	.	43° 32′ 39″	45° —′ —″
$10\bar{1}$: $00\bar{1}$	.	.	.	.	.	.	.	.	46° 27′ 21″	45° —′ —″
001 : $1\bar{1}2$	35° 36½′ ca.	.	36° 10′	1	.	.	.	.	36° 38′ 55″	35° 15′ 52″
$1\bar{1}2$: $1\bar{1}1$	.	.	.	.	.	.	.	.	19° 26′ 53″	19° 28′ 16″
$1\bar{1}1$: $1\bar{1}0$	.	.	.	.	33° 41′	2	.	.	33° 54′ 12″	35° 15′ 52″
$1\bar{1}0$: $1\bar{1}\bar{1}$	.	.	.	.	.	.	.	.	33° 54′ 12″	35° 15′ 52″
$1\bar{1}\bar{1}$: $1\bar{1}\bar{2}$	.	.	.	.	.	.	.	.	19° 26′ 53″	19° 28′ 16″
$1\bar{1}\bar{2}$: $00\bar{1}$	.	.	.	.	.	.	.	.	36° 38′ 55″	35° 15′ 52″
001 : $1\bar{1}1$	.	.	.	.	56° 19′	2	.	.	56° 5′ 48″	54° 44′ 8″
$1\bar{1}2$: $1\bar{1}0$	54° 13½′ ca.	.	53° 39′	1	.	.	.	.	53° 21′ 5″	54° 44′ 8″
$1\bar{1}1$: $1\bar{1}\bar{1}$	.	.	.	.	.	.	.	.	67° 48′ 24″	70° 31′ 44″
001 : 112	36° 58′	2	37° 29′	1	38° 13′	1	.	.	36° 38′ 55″	35° 15′ 52″
112 : 111	.	.	18° 37′	1	18° 8′	1	.	.	19° 26′ 53″	19° 28′ 16″
111 : 110	.	.	.	.	33° 41′	3	33° 31½′	1	33° 54′ 12″	35° 15′ 52″
110 : $11\bar{1}$	.	.	.	.	.	.	.	.	33° 54′ 12″	35° 15′ 52″
$11\bar{1}$: $11\bar{2}$	.	.	.	.	.	.	.	.	19° 26′ 53″	19° 28′ 16″
$11\bar{2}$: $00\bar{1}$	.	.	.	.	.	.	.	.	36° 38′ 55″	35° 15′ 52″
001 : 111	.	.	56° 1′	1	56° 21′	2	56° 29′	1	56° 5′ 48″	54° 44′ 8″
112 : 110	.	.	.	.	51° 49′	2	.	.	53° 21′ 5″	54° 44′ 8″
111 : $11\bar{1}$	.	.	.	.	.	.	.	.	67° 48′ 24″	70° 31′ 44″
110 : $11\bar{2}$	.	.	.	.	.	.	.	.	53° 21′ 5″	54° 44′ 8″
$11\bar{1}$: $00\bar{1}$	.	.	.	.	.	.	.	.	56° 5′ 48″	54° 44′ 8″
110 : 101	58° 50′	2	.	.	59° 6′	2	59° 4′	4	59° 10′ —″	60° —′ —″

	Krystall 1		Krystall 2		Krystall 3		Krystall 4		Berechnet aus 110:101 = 59° 10′	Berechnet unter Zugrundelegung des regulären Systems
	Gemessen	Gewicht	Gemessen	Gewicht	Gemessen	Gewicht	Gemessen	Gewicht		
$1\bar{1}0 : 101$	59° 10′	3	59° 48½′	4	.	.	.	.	59° 10′ —″	60° —′ —″
$1\bar{1}0 : 0\bar{1}\bar{1}$	59° 47′	1	.	.	.	.	.	.	59° 10′ —″	60° —′ —″
$101 : 1\bar{1}2$	30° 45½′	3	.	.	.	.	.	.	30° 50′ —″	30° —′ —″
$101 : 112$	30° 44′	2	30° 12′	2	.	.	.	.	30° 50′ —″	30° —′ —″
$0\bar{1}\bar{1} : \bar{1}\bar{1}\bar{2}$	30° 19′	3	.	.	.	.	.	.	30° 50′ —″	30° —′ —″
$0\bar{1}1 : 1\bar{1}2$	.	.	.	.	.	.	.	.	30° 50′ —″	30° —′ —″
$1\bar{1}0 : 10\bar{1}$	.	.	.	.	59° 18′	3	.	.	59° 10′ —″	60° —′ —″
$110 : 10\bar{1}$	.	.	.	.	59° 7½′	4	.	.	59° 10′ —″	60° —′ —″
$10\bar{1} : 11\bar{2}$	.	.	.	.	30° 38′	3	.	.	30° 50′ —″	30° —′ —″
$10\bar{1} : 1\bar{1}\bar{2}$	.	.	.	.	30° 48½′	2	.	.	30° 50′ —″	30° —′ —″
$110 : 1\bar{1}\bar{2}$	.	.	.	.	89° 56′	3	.	.	90° —′ —″	90° —′ —″
$1\bar{1}0 : 11\bar{2}$	.	.	.	.	89° 56′	3	.	.	90° —′ —″	90° —′ —″
$110 : 1\bar{1}2$	89° 56′	3	.	.	.	.	.	.	90° —′ —″	90° —′ —″
$1\bar{1}0 : 112$	89° 54′	2	90° ½′	3	.	.	.	.	90° —′ —″	90° —′ —″
$1\bar{1}0 : \bar{1}\bar{1}\bar{2}$	90° 6′	1	.	.	.	.	.	.	90° —′ —″	90° —′ —″
$001 : 110$	90° 1′	3	90° 8′	3	90° 56′	1	88° 43′	1	90° —′ —″	90° —′ —″
$001 : 1\bar{1}0$	89° 53½′	3	.	.	89° 40′	1	90° 15½′	1	90° —′ —″	90° —′ —″
$00\bar{1} : 110$	.	.	89° 52′	1	89° 14′ ca.	.	90° 40′	1	90° —′ —″	90° —′ —″
$100 : 111$	54° 29½′ ca.	.	.	.	.	.	.	.	54° 3′ 50″	54° 44′ 8″
$100 : 1\bar{1}\bar{1}$	53° 45′ ca.	.	.	.	.	.	.	.	54° 3′ 50″	54° 44′ 8″
$1\bar{1}1 : 101$	35° 33½′	2	.	.	.	.	.	.	35° 56′ 10″	35° 15′ 52″
$101 : 111$	35° 48½′	1	.	.	.	.	.	.	35° 56′ 10″	35° 15′ 52″
$1\bar{1}1 : 111$	71° 22′	1	.	.	.	.	.	.	71° 52′ 20″	70° 31′ 44″
$0\bar{1}\bar{1} : 1\bar{1}\bar{1}$	35° 43′	2	.	.	.	.	.	.	35° 56′ 10″	35° 15′ 52″
$0\bar{1}\bar{1} : 101$	118° 57′	1	.	.	.	.	.	.	118° 20′ —″	120° —′ —″
$101 : 0\bar{1}1$	.	.	.	.	.	.	.	.	61° 40′ —″	60° —′ —″
$1\bar{1}0 : 100$	.	.	45° —′	2	45° 7′	2	44° 29′	1	45° —′ —″	45° —′ —″
$100 : 110$	.	.	45° 2′	1	44° 38′	2	45° 1′	2	45° —′ —″	45° —′ —″
$1\bar{1}0 : 110$	89° 56½′	1	90° 2′	3	89° 45′	2	89° 30′	1	90° —′ —″	90° —′ —″
$001 : 100$	89° 41½′	1	89° 50½′	1	90° 19′	1	90° 2½′	3	90° —′ —″	90° —′ —″
$101 : 10\bar{1}$	.	.	.	.	87° 25′	4	88° 32′	1	87° 5′ 18″	90° —′ —″

	Krystall 5		Krystall 6		Krystall 7		Krystall 8		Berechnet aus 110 : 101 = 59° 10′	Berechnet unter Zugrundelegung des regulären Systems
	Gemessen	Gewicht	Gemessen	Gewicht	Gemessen	Gewicht	Gemessen	Gewicht		
$1\bar{1}0 : 101$	.	.	.	.	59° 5′	3	.	.	59° 10′ —″	60° —′ —″
$1\bar{1}0 : 0\bar{1}\bar{1}$	.	.	.	.	.	.	.	.	59° 10′ —″	60° —′ —″
$101 : 1\bar{1}2$	31° 1′	2	.	.	.	.	.	.	30° 50′ —″	30° —′ —″
$101 : 112$	.	.	.	.	30° 45′	2	.	.	30° 50′ —″	30° —′ —″
$0\bar{1}\bar{1} : \bar{1}\bar{1}\bar{2}$	.	.	.	.	.	.	.	.	30° 50′ —″	30° —′ —″
$0\bar{1}1 : 1\bar{1}2$	31° 4½′	1	.	.	.	.	.	.	30° 50′ —″	30° —′ —″
$1\bar{1}0 : 10\bar{1}$	.	.	.	.	.	.	.	.	59° 10′ —″	60° —′ —″
$110 : 10\bar{1}$	.	.	.	.	.	.	.	.	59° 10′ —″	60° —′ —″
$10\bar{1} : 11\bar{2}$	.	.	.	.	.	.	.	.	30° 50′ —″	30° —′ —″
$10\bar{1} : 1\bar{1}\bar{2}$	.	.	.	.	.	.	.	.	30° 50′ —″	30° —′ —″
$110 : 1\bar{1}\bar{2}$	.	.	.	.	.	.	.	.	90° —′ —″	90° —′ —″
$\bar{1}10 : 11\bar{2}$	.	.	.	.	.	.	.	.	90° —′ —″	90° —′ —″
$110 : 1\bar{1}2$	89° 51′	2	.	.	.	.	.	.	90° —′ —″	90° —′ —″
$1\bar{1}0 : 112$	.	.	.	.	89° 50′	2	.	.	90° —′ —″	90° —′ —″
$\bar{1}\bar{1}0 : \bar{1}\bar{1}\bar{2}$	.	.	.	.	.	.	.	.	90° —′ —″	90° —′ —″
$001 : 110$	.	.	.	.	90° 2′	3	90° ½′	4	90° —′ —″	90° —′ —″
$001 : 1\bar{1}0$	89° 50′	1	89° 49′	1	90° —′	4	.	.	90° —′ —″	90° —′ —″
$00\bar{1} : 110$	.	.	.	.	.	.	.	.	90° —′ —″	90° —′ —″
$100 : 111$	.	.	.	.	.	.	.	.	54° 3′ 50″	54° 44′ 8″
$100 : 1\bar{1}\bar{1}$	.	.	.	.	.	.	.	.	54° 3′ 50″	54° 44′ 8″
$1\bar{1}1 : 101$	.	.	.	.	36° ½′	3	.	.	35° 56′ 10″	35° 15′ 52″
$101 : 111$	.	.	.	.	35° 54′	3	.	.	35° 56′ 10″	35° 15′ 52″
$1\bar{1}1 : 111$	.	.	.	.	71° 54½′	3	.	.	71° 52′ 20″	70° 31′ 44″
$0\bar{1}\bar{1} : 1\bar{1}\bar{1}$	.	.	.	.	.	.	.	.	35° 56′ 10″	35° 15′ 52″
$0\bar{1}\bar{1} : 101$	.	.	.	.	.	.	.	.	118° 20′ —″	120° —′ —″
$101 : 0\bar{1}\bar{1}$	62° 5½′	2	.	.	.	.	.	.	61° 40′ —″	60° —′ —″
$1\bar{1}0 : 100$	.	.	.	.	44° 54′	2	.	.	45° —′ —″	45° —′ —″
$100 : 110$	.	.	.	.	44° 34′	2	.	.	45° —′ —″	45° —′ —″
$1\bar{1}0 : 110$	.	.	.	.	89° 28′	2	.	.	90° —′ —″	90° —′ —″
$001 : 100$	90° 2′	3	.	.	90° 3′	3	.	.	90° —′ —″	90° —′ —″
$101 : 10\bar{1}$	.	.	.	.	.	.	.	.	87° 5′ 18″	90° —′ —″

	Krystall 9	
	Gemessen	Berechnet
001 : 112	36° 36'	36° 38' 55"
112 : 111	20° 38'	19° 26' 53"
111 : 23.23.2	29° 25'	30° 33' 32"
23.23.2 : 70.70.$\bar{3}$	5° —'	4° 59' 39"
70.70.$\bar{3}$: 11$\bar{2}$	51° 57'	51° 42' 6"
11$\bar{2}$: 00$\bar{1}$	36° 24'	36° 38' 55"
001 : 23.23.2	86° 39'	86° 39' 20"
70.70.$\bar{3}$: 00$\bar{1}$	88° 21'	88° 21' 1"

Krystall 4		Krystall 10	
Gemessen		Gemessen	Berechnet
	001 : 1$\bar{1}$2	36° 59'	36° 38' 55"
	1$\bar{1}$2 : 7$\bar{7}$6	22° 54'	23° 24' 27"
	7$\bar{7}$6 : 17.$\bar{17}$.9	10° 20'	10° 21' 31"
	17.$\bar{17}$.9 : 43.$\bar{43}$.4	16° 4'	16° —' 35"
	43.$\bar{43}$.4 : 1$\bar{1}$0	3° 34'	3° 34' 32"
	1$\bar{1}$0 : 17.$\bar{17}$.9	19° 38'	19° 35' 7"
	1$\bar{1}$0 : 7$\bar{7}$6	29° 58'	29° 56' 38"
	1$\bar{1}$0 : 7$\bar{7}\bar{6}$	30° 16'	29° 56' 38"
	001 : 112	37° 3'	36° 38' 55"
	112 : 111	20° 40'	19° 26' 53"
	111 : 11.11.9	3° 38'	5° 5' 55"
	11.11.9 : 13.13.8	6° 19'	6° 20' 10"
	13.13.8 : 35.35 2	20° 16'	20° 16' 9"
	35.35.2 : 110	2° 11'	2° 11' 58"
	110 : 11$\bar{2}$	53° 3'	53° 21' 5"
	110 : 11.11.9	28° 46'	28° 48' 17"
	110 : 13.13.8	22° 27'	22° 28' 7"
42° 41'	001 : 708	42° 58' ca.	42° 38' 2"
2° 58'	708 : 101	3° 43'	3° 49' 19"
44° 23½'	101 : 100	43° 37'	43° 32' 39"
44° 8½'	100 : 10$\bar{1}$	43° 28'	43° 32' 39"
.	001 : 101	46° 41' ca.	46° 27' 21"
47° 21½'	708 : 100	47° 20'	47° 21' 58 '

Wo unter der Bezeichnung Gewicht Zahlen eingetragen sind sollen dieselben den Werth des gemessenen Winkels nach Güte der Reflexe u. s. w. andeuten. Es bedeutet 4 = sehr gute, 3 = gute, 2 = befriedigende, 1 = wenig befriedigende Messung.

Seine Stellung im krystallographisch-chemischen Mineral-System findet der Hauchecornit in der Gruppe der sogenannten intermediären Sulfide der Metalle der Eisengruppe [1]), deren Formel

[1]) Groth, Tabellarische Uebersicht der Mineralien. Braunschweig 1889.

zwischen RS und RS_2 liegt und in welche Magnetkies, Polydymit, Kobaltnickelkies, Beyrichit u. a. gehören. Von den Nickelverbindungen dieser Gruppe weicht der Hauchecornit durch seine allgemeine Formel, die er mit manchen Magnetkiesen theilt, und durch seine viergliedrige Krystallform ab. Soweit für die Nickel-(Kobalt-)Mineralien dieser Gruppe das Krystallsystem sicher gestellt ist, ist dasselbe regulär. In dem Hauchecornit liegt ein Mineral vor, dessen viergliedrige Krystalle in ihrem Axenverhältnisse dem des regulären Systems sehr nahe kommen. Wäre es gerechtfertigt, auch für die Nickelverbindung $(NiCo)_7S_8$ reguläre Krystallform wie für $(NiCo)_4S_5$ und $(NiCo)_3S_4$ anzunehmen, möchte man vermuthen, dass die Ersetzung eines Theils des S hauptsächlich durch Bi ihren morphotropen Ausdruck in einer geringen Aenderung der aufrechten Axe, somit in dem Uebergang der Krystallform in das viergliedrige System findet.

Aus der Formel des Hauchecornits $(NiCoFe)_7(SBiSbAs)_8$ ergiebt sich theoretisch die mögliche Existenz der Substanzen $(NiCoFe)_7S_8$ [1]), $(NiCoFe)_7Bi_8$, $(NiCoFe)_7Sb_8$ und $(NiCoFe)_7As_8$ in viergliedrigen Krystallformen.

---

[1]) In gewissen Magnetkiesarten sechsgliedrig auftretend.

Die geognostischen Verhältnisse am nordwestlichen Harzrande zwischen Seesen und Hahausen unter specieller Berücksichtigung der Zechsteinformation.

Von Herrn **J. H. Kloos** in Braunschweig.

Das Messtischblatt Hahausen wird zu annähernd drei Achtel Theilen aus den alten paläozoischen Kernschichten des Harzes gebildet; zu fünf Achtel setzt es sich zusammen aus den zur mesozoischen Schichtenreihe gehörigen Randgebirgsgesteinen. Zwischen beide grosse, in ihrer petrographischen Ausbildung, in ihrer Schichtenstellung und ihrem tektonischen Bau total verschiedene Formationsgruppen schiebt sich im südwestlichen Quadranten, welcher in erster Linie den Gegenstand der Kartirung bildete, ein zur jüngsten paläozoischen Zeit gehöriger Schichtencomplex. Es ist die Fortsetzung und zugleich das nördliche Ende des den Harz an seinem Süd- und Westrande umgürtenden Zechsteingebirges. Jedoch liegen die dasselbe zusammensetzenden Schichten hier nicht mehr, wie dies weiter südlich der Fall ist, in der Form einer transgredirenden Decke auf der gefalteten Grauwacke. Sie sind vielmehr nur als Schollen von geringer Ausdehnung vorhanden, welche an streichenden Spalten

treppenförmig abgesunken sind, auch noch vielfach von Querverwerfungen zerstückelt werden [1]).

Weniger sicher lässt sich das Verhältniss beurtheilen, in welchem die mesozoischen Schichten, namentlich der untere Buntsandstein, zum Zechstein stehen. Es ist möglich und sogar wahrscheinlich, dass auch hier eine abweichende Lagerung obwaltet, daher das Zechsteingebirge mit den begleitenden und es conform unterteufenden jüngsten Bildungen des Rothliegenden dann in Bezug auf die stratigraphischen Verhältnisse eine völlig selbständige Stellung einnehmen würde.

Es fehlt bis jetzt an Profilen, welche dies deutlich zum Ausdruck brächten — jedenfalls aber herrscht im Streichen und Fallen zwischen den ältesten Triasschichten und dem Zechstein eine bedeutend grössere Uebereinstimmung als zwischen Zechstein und Rothliegendem einer-, dem Culm andererseits.

Bislang war der Zechstein nur südlich von Neue Krug bekannt, wenigstens ist er nur bis zu diesem Punkte auf der Harz-Uebersichtskarte vom Jahre 1882 angegeben. In Wirklichkeit tritt er auch noch am Kleinen Bakenberg nordöstlich vom genannten Dorfe auf. Sowohl der Plattenkalk mit dem Dolomit und dem überlagernden Stinksteinschiefer als die jenen unterteufenden charakteristischen conglomeratartigen Sandsteine lassen sich noch jetzt in situ in einem alten, stark überwachsenen Steinbruche beobachten, der einen 400 Meter langen schluchtartigen Einschnitt am nördlichen Abhange des genannten Berges bildet. Weiter nördlich jedoch ist die betreffende Schichtengruppe noch nicht nach-

[1]) Die Angabe Speyer's (vergl. dieses Jahrbuch für 1880, S. 50), dass die Schichten der Harzer Grauwacke zwischen Herzberg und Hahausen mehr oder weniger flach gegen Westen einfallen und dass die Zechsteinformation denselben aufgelagert sei, stimmt mit meinen Beobachtungen nicht überein und hat wenigstens keine Gültigkeit für den Rand des Harzes nördlich von Seesen. Bei Neue Krug fällt die Grauwacke am Kleinen Bakenberg unter 75° nach Südost und an der südlichen Abdachung des Gläsener Berges stehen die Schichten dort, wo die Schottermassen im Thale des Kalten Baches sich an die Grauwacke anlehnen, annähernd senkrecht. Ebenso steil stehen die Schichten in der tiefen, als Kilian's Loch bekannten Ravine am westlichen Fusse des genannten Berges. Es findet auch nirgends eine Auflagerung, sondern nur eine Anlagerung des Zechsteins an der Grauwacke statt.

gewiesen und konnte ich auch nicht in Erfahrung bringen, dass die in dortiger Gegend für den Wegebau sehr gesuchten Plattenkalke des unteren Zechsteins nördlich vom Bakenberg je gebrochen worden seien.

Bekanntlich fehlt der Zechstein gänzlich am westlichen Drittel des nördlichen Harzrandes. Erst östlich von Harzburg und von da nach Ilsenburg hin sind wieder Zechsteindolomite bekannt. Dieses Fehlen eines sonst fast rings um die alte Harzinsel verfolgbaren Formationsgliedes über eine Längenausdehnung von etwa 30 Kilometern, hat jedenfalls einen tektonischen Grund. Es ist auffällig, dass, so lange der Zechstein den unteren Buntsandstein begleitet, beide Formationen keine steilen Einfallswinkel aufweisen, daher keine bedeutenden Stauungserscheinungen zu erkennen geben, welche an den alten Harzfalten stattgefunden hätten. Da jedoch, wo die mesozoischen Schichten unter 60 bis 70^0 sich an die Grauwacke anlehnen, oder senkrecht stehen, ja sogar widersinnig einfallen, fehlt der Zechstein.

In nicht ganz 3 Kilometer Entfernung vom nördlichsten Zechsteinbruche des kleinen Bakenberges, — und zwar am Vossthaler Berg, halberwege zwischen Neue Krug und Langelsheim — fällt der dem Harzrande parallel streichende Trochitenkalk unter 60^0 gegen das Gebirge ein. Dasselbe ist der Fall an der Kiefholzweide jenseits der Eisenbahn Neue Krug-Langelsheim. Von da an gegen Osten liegen die Triasgesteine, zum Theil auch Jura und Kreide, am ganzen Harzrande so, dass ihre Schichtenstellung nur durch einen gewaltigen seitlichen Druck von Norden her erklärt werden kann. Es liegt der Gedanke nahe, dass bei diesem Stauungsvorgange ein Ueberschieben der Trias über die Zechsteinbildungen stattgefunden habe und letztere in normaler Lagerung in der Tiefe ruhen.

Möglicherweise knüpft sich diese Ueberschiebung an die Verwerfungsspalte, welche südlich Langelsheim dem Harzrande parallel verläuft und wohl zuerst von v. Koenen als Bruchlinie nach Hahausen und weit darüber hinaus nach Westen verlängert wurde[1]). Wenn die obige Voraussetzung hinsichtlich der Lagerungs-

[1]) Vergl. dieses Jahrbuch f. 1885, S. 80.

verhältnisse richtig ist, würde man auch noch über den Bakenberg hinaus, z. B. am Abfall des Rautenhai, Zechstein erwarten können und unmöglich ist es bei der starken Waldbedeckung nicht, dass derselbe bis jetzt sich der Beobachtung entzogen hat oder sich unter der Lehmdecke verbirgt, welche sich auch dort ziemlich hoch hinaufzieht.

Um nun zunächst einen Ueberblick zu gewinnen über die zwischen unterem Buntsandstein und Culmgrauwacke eingeschobenen Schichtenglieder, ist es am rationellsten, einen oberen kalkig-dolomitischen und einen unteren sandig-klastischen Complex zu unterscheiden. Zwischen beiden, durch ihre petrographische Beschaffenheit auf sehr abweichende Bildungsverhältnisse hinweisenden Gebirgsgliedern liegt der bituminöse, schiefrige Mergel, dem man wegen seines, wenn auch geringen Gehaltes an geschwefelten Kupfererzen die Bezeichnung als Kupferschiefer nicht versagen kann. In normaler Reihenfolge lagern der Culmgrauwacke zunächst kleinkörnige Conglomerate an, welche mit grob- und feinkörnigen Sandsteinen wechseln. Braunrothe und schmutzig gelbbraune Farben sind hier vorherrschend. Nach oben hin nehmen die Sandsteine zu und auf stark gebleichte rundkörnige, klastische Gesteine folgt dann der Kupferschiefer. Diesem ist zunächst der bekannte, graublaue Plattenkalk, dann bröcklicher, leicht zerstörbarer Dolomit aufgelagert und die Aufschlüsse schliessen ab mit schiefrigen bis dünnplattigen Stinksteinkalken. Nach Analogie mit benachbarten Gegenden haben wir es mit Gesteinen des oberen Rothliegenden, sowie mit unterem und mittlerem Zechstein zu thun, wie dies im Nachfolgenden noch näher darzuthun sein wird.

Auf die Stinksteinschiefer folgt noch nicht unmittelbar der Buntsandstein; es sind jedoch die höheren Schichten der Zechsteinformation (der ganze obere Zechstein) so viel ich bis jetzt habe ersehen können, auf Blatt Hahausen nirgendwo aufgeschlossen. Der Raum, den sie einnehmen sollten, ist regelmässig vom diluvialen Lehm oder von Schotterlagern erfüllt. In Uebereinstimmung mit der Entwickelung am südlichen Harzrande und nach den durch den früheren Kupferschieferbergbau bei Neue

Krug gelieferten Aufschlüssen ist der Obere Zechstein auch hier im wesentlichen thoniger Natur[1]). Es erklärt sich demnach dessen Fehlen an der Oberfläche. Er bildet sowohl im Längsthale zwischen Neue Krug und Hahausen, als in den vielen, die Zechsteinrücken trennenden Querthälern die Thalsohle, wird aber von den jüngsten Schwemmgebilden völlig verdeckt.

Recht häufig lässt sich am steilen Abfall der westlichsten Grauwackeerhebungen die ganze, oben genannte, bis zu 25^0 und 30^0 geneigt liegende Schichtenreihe in Zusammenhang verfolgen. Es ist dies namentlich da der Fall, wo nicht der Hochwald alle Aufschlüsse verdeckt und der Zechstein mit die Unterlage bildet der ausgedehnten, von vielfachen Wasserläufen durchzogenen Wiesenflächen. Die Sandsteine und Conglomerate ziehen sich jedoch vielfach für sich allein in den Hochwald und dann ist es nicht immer leicht, ihre Verwitterungsproducte von den z. Th. ebenfalls recht grobkörnig ausgebildeten Grauwacken zu unterscheiden. Dies ist z. B. der Fall am Vorderen Steinbühl und am Schweinsrücken, wo rothbraune Sandsteine und Conglomerate bis zur Höhencurve von 270 Meter, beziehungsweise 290 Meter angetroffen werden. Namentlich am Steinbühl, hart am Rande des Blattes, lässt sich die Verbreitung und Begrenzung gegen die Grauwacke nur durch die Lesesteine feststellen, die sich bei oberflächlichen Grabungen unter der dicken Moos- und Humusdecke finden. Es sind rostbraune, stark angefressene, daher rauhe und cavernöse, grobe Sandsteine. Sie bestehen aus kantengerundeten, kleinen Geschieben von mehr oder weniger durchsichtigem, meistens jedoch milchigem Quarz, von Jaspis und Eisenkiesel, welche durch kleinere Quarzkörner und Eisenoxydhydrat cementirt werden. Einst ein zusammenhängendes, breites Band bildend, treten sie jetzt in wenig ausgedehnten, isolirten Partien inselartig auf der Grauwacke auf oder ragen in Wasserläufen und Hohlwegen aus dem Lehm hervor.

---

[1]) Vergl. A. Buchrucker. Der Kupferschieferbergbau und Hüttenbetrieb zu Neu-Mansfeld bei Seesen am Harze in der »Berg- und Hüttenmännischen Zeitung« von 1867, S. 241.

1. Die klastischen Gesteine unter dem Kupferschiefer.

Den besten Einblick in die Zusammensetzung der Schichten unter dem Kupferschiefer gewährt in der nächsten Umgebung Seesen's ein Weg, der den grossen Zechsteinbruch am Solhofs südlich umgehend, sich dann mit einer plötzlichen Biegung nach Norden am Hinteren Steinbühl entlang gegen den Schweinsrücken hinzieht. Dann bietet auch der nördliche Abfall dieses, zwischen zwei tiefen Querthälern eingeschlossenen Grauwackevorsprunges gute Aufschlüsse und schliesslich gestattet der Einschnitt, den die Neile am südlichen Fusse des Kl. Bakenberges bei Neue Krug hervorgerufen hat, den Charakter dieser klastischen Gesteine kennen zu lernen. An allen diesen Punkten bleibt die Ausbildungsweise sich gleich.

Am Solhofs findet unverkennbar eine Wechsellagerung statt von conglomeratartigen grob-, und von feinkörnigen Sandsteinen. Erstere stimmen vollständig überein mit den rundkörnigen, rostbraunen Gesteinen des Steinbühls. Sie enthalten bis zu 20 Millimeter Durchmesser erreichende Geschiebe, welche theilweise aus Milchquarz, Jaspis, Eisenkiesel und einem braunen Quarzit, theilweise aber aus Porphyren bestehen. Grosse, über 30 Millimeter messende Geschiebe scheinen in den klastischen Bildungen unter dem Kupferschiefer auf Blatt Hahausen überhaupt nicht vorzukommen. Da ausserdem die grösseren Einschlüsse ganz unregelmässig in den Sandsteinen vertheilt sind, kann man kaum von Conglomeraten im eigentlichen Sinne reden.

Die Schichten mit kleinen Porphyrgeschieben sind in einem grösseren Schurf an der Südseite des Steinbruchs am Solhofs entblösst. Derselbe hat offenbar zur Aufsuchung des Kupferschiefers gedient, da die Grenze gegen den Plattenkalk ganz in der Nähe liegt. Die gesammelten, wenig abgerundeten Geschiebe der krystallinischen Gesteine wurden in einigen Dünnschliffen einer mikroskopischen Prüfung unterzogen, wobei sich ergab, dass man es hier mit Porphyr von zweierlei Ausbildung zu thun hat. Das eine Gestein, welches in mehreren Bruchstücken vorliegt, besitzt keine ausgesprochene Porphyrstructur. Mit der

Lupe untersucht, hat es das Aussehen eines kleinkörnigen Granites von rothbrauner Farbe. U. d. M. erkennt man den hohen Gehalt an Plagioklas, sowie eine nicht unbedeutende Menge Glimmer. Derselbe zeigt noch hin und wieder die ursprüngliche hellgrüne Färbung seiner dünnen Lamellen, ist aber bereits grösstentheils in eine Substanz von schmutzigbrauner Farbe umgewandelt. Obgleich keine Einsprenglinge vorhanden sind, welche sich durch Grösse oder Form stark hervorheben, so möchte ich das durch und durch krystallinische Gestein, da zwischen den Feldspath- und Quarzkörnern noch kleinkörnigere Gemenge der gleichen Mineralien reichlich vorhanden sind, welche auf eine zweite Generation der Bestandtheile schliessen lassen, doch zu den mikrogranitartigen Quarzporphyren rechnen.

Der zweite Typus gehört einem ausgeprägten Sphärolithporphyr an. Die sphärischen Gebilde berühren sich häufig, werden aber auch vielfach umgeben von einem kleinkörnigen Gemenge von Quarz, Feldspath und Glimmer. Nach ihrem optischen Verhalten müssen die feinfaserigen Sphärolithe dieses Gesteins complexe Gebilde sein. Auch hier hat der Glimmer ursprünglich eine hellgrüne Färbung gehabt, ist jedoch ebenfalls stark zersetzt und gebräunt. Von Einsprenglingen sieht man hauptsächlich grössere, wohl begrenzte, einfache Feldspathzwillinge. Das 25 Centimeter im Durchmesser messende Geschiebe giebt seine Zugehörigkeit zu den Felsitporphyren bereits bei Betrachtung mit der Lupe deutlich zu erkennen.

Eine Vergleichung dieser Porphyre mit Harzer oder Thüringer Vorkommnissen hat wegen Mangel an Dünnschliffen dieser Gesteine bis jetzt noch nicht vorgenommen werden können.

Der mit diesen Porphyrgeschieben in dem nämlichen conglomeratartigen Sandsteinen vorkommende braune Quarzit ist, wie das Mikroskop enthüllt, reich an Muscovit in feinster Vertheilung. Das Gestein schmilzt auch in den dünnsten Splittern v. d. L. nicht, während die oben beschriebenen Porphyre unter den nämlichen Verhältnissen ziemlich leicht schmelzen.

Im Liegenden dieser klastischen Gesteine von gröberem Korn treten am Solhofs dünnplattige, äusserst feinkörnige, thonige

Sandsteine von braunrother Farbe auf. Diese dunkeln, sparsam hellfarbige Glimmerblättchen enthaltenden Sandsteine finden sich am Gläsener Berg wieder. In Kilian's Loch wechsellagern sie ebenfalls mit grobkörnigen Sandsteinen, welche rundkörnige Quarze von Hirsekorngrösse und einzelne grössere Geschiebe von Milchquarz führen. Das Bindemittel ist ebenfalls thonig und stark eisenschüssig. Die Farbe wechselt von braunroth bis gelbbraun. Ein Kalkgehalt fehlt.

Man hat jetzt nicht häufig Gelegenheit nördlich von Seesen das unmittelbare Liegende des Kupferschiefers zu beobachten. Buchrucker in seiner oben citirten Abhandlung spricht von Sanderzen mit 2 pCt. Kupfergehalt, sowie vom Weissliegenden. Letzteres wird beschrieben als ein oben fein-, unten grobkörniges, graues, 2 — 5 Fuss mächtiges Conglomerat, dessen oberste 3 Zoll stellenweise einen Kupfergehalt von $1^3/_4$ pCt. in Gestalt von Kupferlasur gezeigt haben und von der früheren englischen Bergwerksgesellschaft Neu-Mansfeld bei Neue Krug vielfach mit verschmolzen worden sind.

In einem hierunter näher erläuterten Profil am Gläsener Berge wird das scheinbare Hangende, eigentlich jedoch das Liegende des Kupferschieferflötzes, von stark zersetzten Sandsteinen gebildet. Dieselben bestehen wieder aus gerundeten Quarzkörnern und vereinzelten grösseren Einschlüssen von Milchquarz, Quarzit und einem weichen, stark kaolinisirten, porphyrartigen Gestein bis zu 30 Millimeter Durchmesser erreichend. Das spärliche Bindemittel ist eine thonige, mit Eisenoxydhydrat und Bitumen gemengte Substanz. Auch diese Sandsteine brausen nicht mit Säuren.

Speyer theilt mit, dass zwischen Herzberg und Hahausen die untere Abtheilung des Zechsteins an ihrer Basis mit dem Zechsteinconglomerat Beyrich's beginne. Es bestehe im Wesentlichen aus zersetzten Grauwacken mit beigemengten Kieselschieferfragmenten und Quarzgeröllen. Er giebt die Mächtigkeit zwischen nur wenigen und achtzig Centimetern an. Unmittelbar darauf spricht er jedoch von feinkörnigen, plattenförmigen Sandsteinen mit gelblichgrauer thoniger Grundmasse, welche als Liegendes des

Kupferschieferflötzes auftreten und in grobe, leicht zerfallende Conglomerate übergehen, welche besonders durch ihre Milchquarzgerölle ausgezeichnet sind.

v. Groddeck hat bekanntlich darauf hingewiesen, dass das, was in älteren Darstellungen (F. A. Roemer) zwischen Osterode und Neue Krug als Rothliegendes bezeichnet worden ist, in Wirklichkeit das von Beyrich zuerst unterschiedene Zechsteinconglomerat sei [1]).

Speyer, nachdem er angegeben, dass am Westrande des Harzes feinkörnige, plattenförmige Sandsteine unmittelbar unter dem Kupferschiefer auftreten, erklärt die groben, braunrothen, leicht zerfallenden Gesteine, welche zwischen Mönchehof und Seesen unter dem Kupferschiefer und über der Grauwacke lagern, als zum Zechsteinconglomerat gehörig. Die braunrothen Sandsteine und Sandsteinschiefer am Gläsenerberg bei Hahausen hält er jedoch für oberes Rothliegendes.

In den Erläuterungen zu den Blättern Nordhausen und Ellrich der geologischen Specialkarte vom Jahre 1870 bezeichnet Beyrich als Zechsteinconglomerat eine selten über 3 Fuss, höchstens etwa 6 Fuss mächtige Ablagerung eines grandigen oder conglomeratischen Gesteins mit Geröllen von zersetzten Grauwacken von Ei- bis Faustgrösse und sparsamen Quarzgeröllen, aber nie Gerölle von Eruptivgesteinen des Rothliegenden enthaltend. Hiernach hat man das wesentliche dieser tiefsten Schicht des unteren Zechsteins am Harzrande darin zu suchen, dass sie aus Erosionsproducten Harzer Gebirgsarten, namentlich aus Grauwackegeröllen besteht.

Später sind auch solche Conglomerate, welche sich durch Zerstörung älterer Conglomerate des Rothliegenden gebildet haben sollen, als Zechsteinconglomerat bezeichnet worden. So liest man z. B. in den Erläuterungen zu Blatt Kelbra (von 1884, S. 19), welches von Fr. Moesta unter Benutzung älterer Aufnahmen von Beyrich, bearbeitet wurde: »Das Zechsteinconglomerat ist bezüglich des Materiales dem Rothliegenden analog, derart, dass anzunehmen

[1]) Zeitschrift der Deutsch. geol. Gesellsch. 1878, XXX, S. 541.

ist, dasselbe sei letzterem zu seiner Bildung entnommen. Gerölle von Quarz, Hornstein und Kieselschiefer bilden in fester Verkittung eine Bank von grauer Farbe und höchstens 1,40 Meter Stärke«.

»Die oberen feinsandigen 10 Centimeter dieser Bildung führen etwas Kupfer und heissen bei den Bergleuten deshalb »Sanderz«.«

Diese Auffassung des Zechsteinconglomerates passt ganz gut auf diejenigen klastischen Bildungen, welche zwischen Seesen und Hahausen nach allen vorliegenden Beobachtungen die unmittelbare Unterlage des Kupferschiefers bilden und in welchen grössere Gerölle überhaupt, solche von Grauwacke und Kieselschiefer aber in jeder Grösse fehlen.

Unter diesen Verhältnissen bleibt wohl nichts Anderes übrig, als von dem sandig-klastischen Complex, der auf Blatt Hahausen unter dem Kupferschiefer auftritt, die obersten, vorwiegend als grobkörnige, plattenförmige, lockere Sandsteine ausgebildeten Schichten noch zur Zechsteinformation zu rechnen und sie als das Aequivalent des Zechsteinconglomerats am südlichen Harzrande zu betrachten. In ähnlicher Weise ist WEISS für die Gegend bei Mansfeld verfahren [1]).

Den ganzen Complex als Zechsteinconglomerat anzusprechen widerspricht schon dessen Mächtigkeit. Am Schweinsrücken überschreitet man oberhalb des Steinbruches senkrecht zum Streichen des Zechsteins bis zum Ausgehenden der Grauwacke etwa 300 Meter dieser Conglomerate und Sandsteine. Legt man das Einfallen des überliegenden Plattenkalkes von etwa 8^0 zu Grunde, so erhält man immerhin für die hier in Betracht kommende Schichtenreihe eine Mächtigkeit von 40 Meter und darüber. Von einer Discordanz ist in derselben nirgendwo etwas zu bemerken.

Eine genaue Bestimmung der Grenze gegen das Obere Rothliegende ist dann auch schwierig, doch könnte man letztere dort legen, wo die gröberen mehr conglomeratartigen Gesteine mit kleinen Porphyrgeschieben sich einstellen. Die Mächtigkeit überschreitet dann jedenfalls nicht diejenige, welche MOESTA für

[1]) Vergl. Neues Jahrbuch f. Mineralogie u. s. w. 1874, S. 175 u. s. w.

das Zechsteinconglomerat auf Blatt Kelbra angiebt (1,40 Meter) oder welche Buchrucker für die Mächtigkeit des Weissliegenden bei Neue Krug hält (2—5 Fuss)[1]. Die betreffenden Sandsteine bei dem völligen Fehlen von Resten der Grauwacke, als zersetzte Gesteine dieser Art aufzufassen, wie Speyer dies gethan hat, halte ich nicht für gerechtfertigt und bin ich, wie bereits angedeutet, eher geneigt sie als Derivate des oberen Rothliegenden zu betrachten, wie dies für die gleichalterigen Bildungen auf Blatt Kelbra bereits früher geschehen ist.

2. Der Kupferschiefer.

Das Ausgehende des Kupferschieferflötzes ist auf Blatt Hahausen selten zu beobachten. Es sollte zwar überall dort sichtbar sein, wo man aus dem Zechsteinplattenkalk in die Region der Sandsteine und Conglomerate gelangt, doch verwischt die leichte Zersetzbarkeit des nur etwas über $^1/_4$ Meter starken Flötzes bald jede Spur dieses Mergelschiefers. So sucht man am Schweinsrücken oberhalb des fiskalischen Steinbruches zwischen Kalk und Sandstein vergeblich nach dem Kupferschiefer, obgleich ersterer in einem, auf den Gipfel des Berges führenden Wege, bei sehr flachem Einfallen in einer Breite von 50 Meter ansteht und das Flötz in der Sohle des Steinbruches nachgewiesen ist.

Nur am Gläsener Berge lässt sich der zu einer erdig thonigen, abfärbenden Masse gewordene Schiefer am Waldesrande beobachten. Die alten Halden in der Umgegend geben die Stellen an, wo in den sechziger Jahren die jetzt eingeebneten Schächte der vorerwähnten Bergwerksgesellschaft das Flötz unter der Bedeckung von Lehm, Schotter und Zechstein angefahren haben. Dasselbe wurde zuerst im Jahre 1862 von einem Einwohner Seesen's durch einige kleine Schurfschächte aufgeschlossen[2]. Die

[1] Die grösste Mächtigkeit des Zechsteinconglomerats finde ich bei Kayser für Blatt Lauterberg angegeben. Es spricht hier von einem mürben, grandigen, geschichteten Conglomerat mit Grauwackerollstücken von Faustgrösse und kleineren Geschieben von Kieselschiefer in einer Stärke von 3 Metern (Erläuterungen zur geol. Specialkarte. Blatt Lauterberg 1884, S. 20.)

[2] Die nachfolgenden Angaben wurden der oben angeführten Arbeit von A. Buchrucker in der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung entnommen.

ersten Versuche fanden südlich von Neue Krug gegen den Wald hin statt und erreichte man das Flötz in 3 Lachter (6 Meter) Tiefe. Man fuhr auf demselben mittelst 20—30 Lachter langen Strecken auf und soll dabei Kupferschiefer mit bis $2^1/_2$, Sanderz mit bis 2 pCt. Kupfer angetroffen haben. Erst später nahm die Gesellschaft genauere Untersuchungen vor, allerdings erst nachdem die Oefen gebaut und die ersten Schmelzversuche mislungen waren. Dabei zeigte es sich dann, dass die reichsten Stücke (aus der $^3/_4$ Zoll mächtigen Lochschale) ca. 2 pCt. Kupfer enthielten. Die 4 Zoll hoch genommenen Schiefer hatten jedoch noch nicht 1 pCt. dieses Metalls aufzuweisen.

Buchrucker unterscheidet im Kupferschiefer von Neue Krug:

1. Lochen, $^1/_2$—$^3/_4$ Zoll, einen feinblättrigen, schwarzen, bituminösen Thonmergel.
2. Lochschale, etwas grobblättriger, $^3/_4$—1 Zoll stark.
3. Kopf, dichten, grobschiefrigen bituminösen Kalk, rauchgrau, $2^1/_2$ Zoll mächtig.
4. Lochberge, 6 Zoll stark, dem vorigen ähnlich.

Die durchschnittliche Mächtigkeit des ganzen Flötzes wird zu 10 Zoll angegeben, was recht gut mit meinen Beobachtungen des Ausgehenden am Gläsener Berge stimmt.

Früher sind auf den Halden des ehemaligen Kupferschieferbergbaus wohl erhaltene Abdrücke von *Palaeoniscus Freieslebeni* gefunden worden. Gegenwärtig hält es bereits schwer solche Fischabdrücke in dem ziemlich stark verwitterten Schiefer zu sammeln.

3. Der Plattenkalk oder der eigentliche Zechstein.

Dieses oberste Glied der unteren Zechsteinformation ist hier zugleich das wichtigste, indem es ein ausgezeichnetes Material für Wegebau und Fundamentirungsarbeiten liefert. Der blaugraue dichte Kalk bricht in dünnen Bänken, welche eine leichte und billige Herstellung von Pflastersteinen und Trottoirplatten gestatten. Auch giebt er ein sehr beliebtes Beschotterungsmaterial ab und wird als solches von den braunschweigischen Wegebaubeamten

sogar dem Diabas vorgezogen, den es wenigstens in trocknen Lagen an Dauerhaftigkeit übertreffen soll.

In den Steinbrüchen bei Seesen ist das Gestein in einer Mächtigkeit von 6 bis 8 Meter aufgeschlossen. Nach den Lagerungsverhältnissen am Schweinsrücken, wo man über dem fiskalischen Steinbruche noch eine Breite von etwa 50 Meter blauen Zechsteinkalk überschreitet, bevor die Sandsteine an der Oberfläche erscheinen, muss, das flache Einfallen in Betracht gezogen, die volle Mächtigkeit dieses Formationsgliedes nördlich Seesen 12 bis 13 Meter betragen.

Der Plattenkalk ist meistens stark zerspalten. In dem grossen Steinbruche am Solhofs gehen die Klüfte in Stunde 6 und in Stunde 2 durch. Alle setzen senkrecht in die Tiefe und die beiden Systeme schneiden sich unter 60°.

Bemerkenswerth sind die Stylolithe, welche sich sehr häufig in dem Plattenkalk vorfinden. Besonders die dünneren, etwa 5 bis 6 Centimeter starken Schichten zeigen diese Absonderungsform recht oft und in grosser Regelmässigkeit.

4. Der mittlere Zechstein.

Die mittlere Zechsteinformation wird in ihrem untersten Gliede durch Dolomit, in ihrer oberen Abtheilung durch Stinksteinschiefer vertreten. Letztere nehmen den grössten Flächenraum ein; der Dolomit tritt überhaupt stark zurück. Gut aufgeschlossen sind die Stinkschiefer bereits am südlichen Rande des Blattes in der unmittelbaren Nachbarschaft von Seesen zwischen Bulk und Steinbuhl. Hier erreicht der mittlere Zechstein in einer niedrigen Terrainanschwellung die Meereshöhe von 250 Meter. Die dünnen von Querklüften vielfach durchzogenen, beim Anschlagen stark riechenden, dunklen Platten streichen in Stunde $10^1/_4$ und fallen mit 33° südwestlich, d. h. gegen den Buntsandstein des Bulks ein. In der nur 60 Meter breiten, flachen Einsenkung zwischen beiden, werden die thonigen Schichten des oberen Zechsteins von Lehm und Harzer Schotter bedeckt. Die verschiedentlich roth und blaugefärbten Thone waren vor 25 Jahren sichtbar in einer Thongrube, wo für die Ziegelei im Schildauthale östlich

von Seesen das Material gewonnen wurde. Hier stiess man damals auch auf Gyps, dessen stark angenagte Bruchstücke man noch vielfach in den Gärten und vor den Häusern Seesen's wiederfindet.

Die grösste Partie der Stinkschiefer lagert dem Plattenkalke des Solhofs auf, den nördlichen und zugleich grössten Theil dieser Erhebung in etwa 200 Meter Breite einnehmend. Die Eisenbahnlinie Seesen-Neue Krug schneidet an einer Stelle in die Schiefer ein. Sie lassen sich über eine Entfernung von 700 Meter ununterbrochen verfolgen. Aus der Breite des Aufschlusses senkrecht zum Streichen und dem Einfallswinkel von 10^0, berechnet sich die Mächtigkeit zu etwa 35 Meter. Auf dem Kamm des Berges fällt die Grenze gegen den Dolomit mit der Höhencurve von 250 Meter zusammen.

Letzteres Gestein ist grosszellig und zerfällt ausserordentlich leicht, daher im Steinbruche selbst über dem Plattenkalk nur einzelne grosse Dolomitklötze in einem grusigen Gehängeschutt eingebettet liegen. Das Ganze bildet ein regelloses Haufwerk von Grus, grösseren Gesteinsbrocken und Schutt. Die Mächtigkeit des Dolomits am Solhofs berechnet sich zu 8 bis 9 Meter. An allen anderen Punkten ist das Gestein schlecht aufgeschlossen oder weggewaschen. Erst am kleinen Bakenberg trifft man es wieder und lässt sich in dem dortigen alten Steinbruche auch die Ueberlagerung durch den Stinkschiefer deutlich verfolgen.

Nach den vorhandenen Aufschlüssen kann man die Gesammtmächtigkeit der Zechsteinformation zwischen Seesen und Hahausen auf etwa 90 Meter annehmen, wobei ich die Mächtigkeit des oberen Zechsteins aus der Entfernung von Stinkschiefer und Buntsandstein unter Berücksichtigung des Einfallens auf 32 Meter veranschlage und von den klastischen Bildungen unter dem Kupferschiefer nur die oberen 2 Meter in Rechnung bringe.

5. Die tektonischen Verhältnisse der Zechsteinformation und des Rothliegenden.

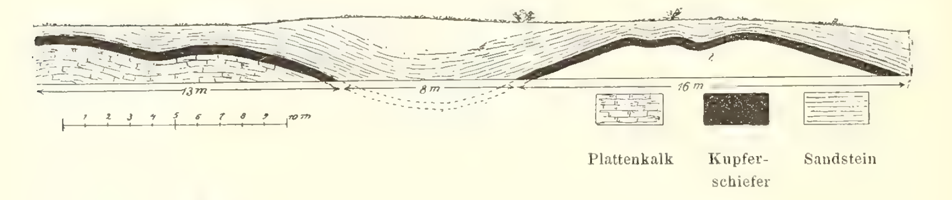
Die Lagerung der Zechsteinformation zwischen Seesen und Hahausen ist eine stark gestörte. Es geht dies bereits aus dem raschen Wechsel im Streichen und Fallen der einzelnen Forma-

tionsglieder hervor. Von Süd nach Nord fortschreitend bieten zunächst die Stinkschiefer Gelegenheit, einen Einblick in die Lagerungsverhältnisse zu thun. Wie oben erwähnt, streichen dieselben am Rande des Blattes in Stunde $10^1/_4$ und fallen unter 33^0 nach Südwesten ein. Sie bilden die Fortsetzung der auf Blatt Seesen an der Grefecke auftretenden grösseren Partie des Zechsteins.

Im grossen Steinbruche des Solhofs sieht man die in Abbau begriffenen stark zerklüfteten Platten des Unteren Zechsteins sich fast genau von Nord nach Süd ausdehnen und unter etwa 10^0 nach Westen einfallen. Noch flacher lagert der Zechstein im fiskalischen Steinbruche am Schweinsrücken, wo ich das Streichen in Stunde $1^1/_2$ und ein westliches Einfallen von $7 - 8^0$ beobachtete.

Am Gläsener Berg sind die Verhältnisse äusserst verwickelt. Zunächst lagern in Kilian's Loch und im nächsten Wasserrisse die rothen Sandsteine in einer Stärke von 5 Meter mit nördlichem Einfallen unter 15 bis 20^0 unmittelbar der Harzer Grauwacke an. Das Streichen geht hier in Stunde $6^1/_2$. Dann ist am Waldrande hinter dem Stationsgebäude des Bahnhofes Neue Krug in einer Breite von 37 Meter ein Profil aufgeschlossen, oder wenigstens durch oberflächliches Abgraben der Wegböschung leicht zu entblössen, an welchem sich der Obere Sandstein, der Kupferschiefer, sowie der Untere Zechsteinkalk betheiligen. Die Reihenfolge jedoch ist hier eine verkehrte, indem der blaue Zechsteinkalk zu unterst, der Sandstein zu oberst liegt. Das Kupferschieferflötz, dessen Ausbeissen sich durch die intensive schwarze Farbe des Bodens zu erkennen giebt, ist hier 25 Centimeter stark und obgleich stark zersetzt doch deutlich als anstehend zu erkennen.

Profil des Zechsteins hinter Bahnhof Neue Krug.



Wie aus der nebenstehenden Skizze hervorgeht, haben wir es hier mit einer überstürzten Scholle zu thun, wie man solche häufig an den Bruchrändern von Gräben oder Senkungsfeldern überhaupt antrifft. Die Schichten fallen nach Westen ein. In einer, etwa 50 Meter vom obigen Profil entfernten Ravine, lässt sich der Plattenkalk, obgleich von Schutt überdeckt, doch in einer Breite von ziemlich 25 Meter verfolgen. Hier ist die Lagerung wieder normal, denn von West nach Ost fortschreitend kommt man von Zechstein in die Sandsteine und dann in die Grauwacke und Thonschiefer. Jenseits der Ravine fällt der Zechstein wieder steiler ein. In einer alten, aus den Zeiten des Kupferschieferbergbaus herstammenden Pinge im Walde fand ich das Streichen des Plattenkalkes in Stunde $5^1/_4$ und dessen Einfallen 33^0 nach Nordwest.

Der nächste Aufschluss ist ein alter, jetzt verlassener Steinbruch über Priem's Wiese, wo der Zechstein genau in Stunde 6 streicht und unter 18^0 nach Norden einfällt.

Diese Stelle liegt schon ganz in der Nähe von Neue Krug, am nördlichsten Vorsprung des Gläsener Berges.

Eine klassische Stelle zur Beurtheilung der Beziehungen zwischen Grauwacke und den jüngeren Bildungen bietet das Bett des Neilebaches, dort wo dieser am südöstlichen Ende des genannten Dorfes in einer scharfen Biegung den Fuss des Kl. Bakenberges umfliesst. Hier bespült das Wasser die in Stunde $4^5/_8$ streichenden, 75^0 nach Südost einfallenden Harzer Kernschichten. Wenig mächtige, feinkörnige Culmgrauwacke tritt am rechten Ufer des Baches in Wechsellagerung mit Thonschiefern auf. Die Sandsteinbänke sind mit annähernd gleichem Streichen aber unter einem Einfallswinkel von 35^0 nach Nordwest einschiessend, den alten Harzer Gesteinen angelagert.

Im Bachbette, sowie am linken Ufer (im Garten des früheren Gastwirthes Rube) stehen die gleichen Gesteine an, wie sie oben vom Steinbühl und Solhofs näher beschrieben worden sind. Der Aufschluss lässt sich jetzt, senkrecht zum Streichen gemessen, etwa 20 Meter verfolgen, woraus sich eine Mächtigkeit von 12 Meter ergeben würde. In meinen Notizen aus dem Jahre

1865 finde ich jedoch, dass damals die ganze Schichtenreihe der sandig-klastischen Gesteine bis zum Kupferschiefer und dieser selbst in einer Breite von 140′ am Neilebach sichtbar war. Daraus würde sich die gesammte Mächtigkeit des Oberen Rothliegenden, wie es bei Neue Krug entwickelt ist, auf etwa 30 Meter berechnen, während man am Solhofs, wie oben angegeben, zu einer etwas grösseren Zahl gelangt. Immerhin wird man für diese Schichtenreihe am Nordwestharze die Zahl von 30 bis 38 Meter annehmen dürfen.

Endlich lässt sich in dem vorerwähnten alten Steinbruch am kleinen Bakenberg noch ermitteln, dass die Schichten dort eine Streichungsrichtung in Stunde $6^1/_2$ haben und unter 20^0 nach Norden einfallen.

Betrachtet man die isolirten Zechsteinschollen des Blattes Hahausen in Zusammenhang mit den bedeutend ausgedehnteren und höher ansteigenden Partien auf Blatt Seesen, so wird es deutlich, dass ein staffelförmiges Absinken dieser Formation in westlicher und nordwestlicher Richtung an den alten Harzbergen stattfindet. An der Grefecke nahe dem nördlichen Rande des Blattes Seesen liegen nach Beyrich's Aufzeichnung Kupferschiefer und Zechsteinconglomerat — somit die untersten Zechsteinschichten — in der Höhencurve von 400 Meter; der Plattenkalk steigt hier bis zu 380 Meter an. Hier wie überall wo diese von der Erosion verschont gebliebenen Reste der früheren Zechsteindecke hoch oben auf den gefalteten Grauwackeschichten lagern, wie namentlich auch am Hinteren Eichenrodt über Herrhausen, liegen dieselben horizontal. Am Vorderen Steinbühl finden sich rothbraune Sandsteine und Conglomerate bereits tiefer, bei 290 Meter Meereshöhe. Sie gehören dem oberen Rothliegenden an, bezeichnen jedoch die Grenze gegen den Zechstein. Die nämlichen Schichten sammt den das Zechsteinconglomerat repräsentirenden feinkörnigen Sandsteinen und dem Kupferschiefer finden sich im Liegenden des grossen Steinbruches am Solhofs bei 230 Meter, am Schweinsrücken zwischen 220 und 230 Meter und zwar mit flachem westlichem Einfallen.

In dem bekannten Steinbruche zwischen Seesen und Herr-

hausen, am nördlichen Ufer des vom Eichenrodt kommenden Baches, lagert der Plattenkalk des unteren Zechsteins mit dem Streichen in Stunde $1^1/_2$ und einem ebenfalls westlichen Einfallen von $10-15^0$ in 240 Meter Meereshöhe. Genau in der Fortsetzung des Streichens liegen die Zechsteinbrüche bei der Brauerei am Grünen Jäger östlich Seesen, am Solhofs und am Schweinsrücken. In allen vier Steinbrüchen tritt der Plattenkalk in gleicher Meereshöhe auf.

Diese Niveauverhältnisse und die bis 180 Meter betragende Verschiebung in der Einfallsrichtung der Schichten sind nur durch ein treppenförmiges Absinken an streichenden Verwerfungsspalten zu erklären. Dass ausserdem noch vielfach Querverwerfungen durchsetzen, beweist die Partie des dem mittleren Zechstein angehörenden Stinkschiefers am südlichen Rande des Blattes Hahausen, wo, wie oben angeführt, ein Streichen in Stunde $10^1/_4$ und ein steiles südwestliches Einfallen von 33^0 beobachtet werden kann. Die Querverwerfungen machen sich dann, wie aus Obigem hervorgeht, namentlich am Gläsener Berge südlich von der Haltestelle Neue Krug geltend.

Durch die parallel dem Harzrande verlaufenden Verwerfungen wird zwischen der Grauwacke einer- und den hohen Buntsandsteinbergen südlich Hahausen andererseits eine grabenartige Versenkung hervorgebracht, durch welche der Schallerbach seinen Weg nimmt. Der vor 25 Jahren bei Neue Krug auf dem Kupferschieferflötz getriebene Bergbau hat weitere Aufschlüsse über die Lagerungsverhältnisse des Zechsteins in dieser Versenkung geliefert. BUCHRUCKER berichtet in seiner mehrfach herangezogenen Abhandlung, dass das Kupferschieferflötz bei ziemlich steilem Einfallen (an einer früheren Stelle spricht er von $15-18^0$) von sehr vielen, diagonal von O.—W. streichenden Rücken durchsetzt wird, welche dasselbe von einigen Zollen bis zu 3 Lachter ins Liegende verwerfen.

Die Angaben des Verfassers über die von den Schächten der Actiengesellschaft Neu Mansfeld bis auf das Flötz durchteuften Schichten sind, da er nur beiläufig von losem bunten Sandstein spricht, unbrauchbar. Nur hinsichtlich des sogenannten Maschinen-

schachtes, welcher auf dem Terrain der jetzigen Glashütte dem Bahnhofe Neue Krug gegenüber, unmittelbar an der Schaller lag, enthält die Abhandlung genauere werthvolle Mittheilungen.

Buchrucker hebt hervor, dass hier die Lagerungsverhältnisse darauf schliessen lassen, dass der Schacht auf einer grossen Verwerfung stehe. Durchteuft wurden am nordwestlichen langen Schachtstoss:

bunter Sand	1/2	Lachter
rother Thon und Gyps .	1/2	»
blauer » » » .	2	»
Stinkstein	42	»

dagegen auf dem südöstlichen Stoss:

bunter Sand	1/2	Lachter
rother Thon m. Gyps . .	1/2	»
blauer Thon	44	»

Der Stinkstein, dessen steil SW. einfallende Schichten, wie Buchrucker sich ausdrückt, im Schacht von Thon abgeschnitten wurden, war zerklüftet und dünnschichtig, dunkelrauchgrau gefärbt.

In dem Brunnen der Gastwirthschaft in Neue Krug, etwa 700 Meter nordöstlich vom vorerwähnten früheren Schachte, wurde der Stinkstein in einer Tiefe von 15 Meter unter dem Schotter angetroffen, d. h. in einem 20 Meter tieferen Niveau als am benachbarten Kl. Bakenberg. Diese Thatsachen gewinnen an Bedeutung, wenn man die Erdfälle in Betracht zieht, welche weiter südwestlich, am südlichen Abfall der Buntsandsteinberge auftreten, und von denen die Generalstabskarte nur eine, allerdings die grösste, von etwa 70 Meter Durchmesser, angiebt. In Wirklichkeit liegen am Fusse des Buchenberges allein drei solche Erdfälle und zwar auf einer geraden Linie mit dem grossen Erdfall, aus welchem eine mächtige Quelle entspringt, die dem Schallerbach das meiste Wasser zuführt. Auf der nämlichen ONO.—WSW. parallel dem Harzrande verlaufenden Geraden liegt die Verwerfung in der früheren Maschinenschicht von Neu Mansfeld. Es kann daher wohl keinem Zweifel unterliegen, dass hier eine grosse Bruchlinie parallel dem Harzrande verläuft und

zwar diejenige, welche die bereits vorerwähnte Versenkung von Zechsteinschollen gegen Nordwest begrenzt.

Letztere hat eine Breite von etwa 600 Meter, erweitert sich jedoch nach Westen und umfasst alsbald die Tertiärscholle von Bornhausen, wo zugleich eine Schaarung mit einem von Nord nach Süd verlaufenden Senkungsgebiete eintritt.

Die Darstellung der Zechsteinformation am nordwestlichen Harzrande gewinnt nach vorliegenden Darlegungen eine von derjenigen auf der Harzübersichtskarte gegebenen, abweichende Gestaltung. Die hier südlich von Neue Krug gezeichneten drei vom Zechstein und Rothliegenden eingenommenen Kreissegmente, welche ihre convexe Seite dem Harz zuwenden, könnten überhaupt nur dann richtig sein, wenn die Schichten anstatt nach Norden und Westen, gegen Süd und Ost, d. h. der Terrainböschung entgegen, einfielen [1]).

6. Der Buntsandstein.

Von der Buntsandsteinformation ist zwischen Seesen und Hahausen nur das älteste Glied vertreten. Dasselbe besteht aus dünnplattigen, ziemlich hell röthlich gefärbten, oft gesprenkelten und getigerten, thonigen Sandsteinen. Wenn die Verwitterung nicht zu weit vorgeschritten, sind die Schichtflächen der Sandsteinplatten stets von zahlreichen, kleinen Muscovitblättchen bedeckt. In typischer Ausbildung trifft man den plattigen Sandstein auf sämmtlichen Erhöhungen, welche die Vorberge des Harzes an seinem nordwestlichen Rande bilden. Auf Blatt Hahausen fällt von diesen der Hauptheil des Schildberges in die äusserste südwestliche Ecke. Der durch seine tief eingerissenen Flanken und Erdfälle bekannte und weithin erkennbare Bulk bei Seesen greift auch noch zu einem kleinen Theile über den Südrand unseres Blattes hinüber.

---

[1]) Diese Darstellung beruht auf den Aufnahmen Speyer's, welche im Jahre 1879 und zwar lediglich zu dem Zwecke stattfanden, die Uebersichtskarte des Harzes in Maassstab 1 : 100000 in der äussersten nordwestlichen Ecke zu ergänzen. Es erklären sich hierdurch wohl die Abweichungen zwischen unserer beiderseitigen Auffassung der Lagerungsverhältnisse.

Der Schildberg hat nach Osten und Norden ein steiles, nach Süden und Westen ein weit flacheres Abfallen. Die Bergform wird lediglich durch Erosion der bröckligen und leicht zerfallenden Schichten, sowie durch die bis 55 Meter über die Thalsohle der Nette ansteigende Bedeckung mit diluvialen Lehmmassen bedingt. Die Lagerung scheint durchweg eine flache zu sein, nur am südlichen Fusse des Berges, an einem von Seesen direkt auf die höchste Wölbung führenden Wege geht $^1/_2$ Kilometer nördlich von der Stadt, und zwar noch auf dem Messtischblatte Seesen, eine Verwerfungsspalte durch, an welcher die fast genau O.—W. streichenden Schichten unter 38° bis 40° nach Norden einfallen. Etwas höher am Abhang ist dann das normale flache, südlich gerichtete Einfallen wieder zu beobachten[1]).

Der schmale, für Strassen- und Eisenbahnverkehr so wichtige Einschnitt in den Buntsandsteinbergen bei Seesen, durch welchen die Schildau ihren Weg nimmt, erweitert sich rasch gegen Norden. Am Rande des Blattes Hahausen, zwischen Schildberg und Bulk, ist derselbe nur 500 Meter breit, erreicht aber durch die totale Abrasion des Buntsandsteins und dessen Ersatz durch diluviale Schwemmgebilde bald das Vierfache dieser Breite. Es bildet dieser Einschnitt keineswegs die Fortsetzung der Versenkung bei Neue Krug; letztere wendet sich vielmehr, wie wir oben sahen, westlich gegen Bornhausen.

Die Buntsandsteinberge sind hier aufzufassen als die stehen gebliebenen Reste eines Plateaus, welches sich einst über das jetzige Längsthal und an den Kernschichten des Harzes bis wenigstens zur 275 Meter-Curve hinauf erstreckt hat. Die erste Veranlassung zur Entstehung des schroff eingeschnittenen, 70 Meter tiefen Schildauthales mag wohl die unterirdische Auswaschung der bereits oben erwähnten Gypseinlagerungen in den Thonen des oberen Zechsteins gegeben haben. Hierauf weisen wenigstens die zahllosen, nicht linear angeordneten, sondern regellos in

---

[1]) Bei der Kartirung des Buntsandsteins ist darauf zu achten, den röthlichen, stark sandigen Lehm, wie er aus der Verwitterung des Gesteins hervorgeht, nicht mit dem diluvialen Lehm zu verwechseln. Es kann dadurch eine horizontale Verschiebung der Grenzen bis zu 200 Meter eintreten.

der Thalsohle zerstreuten Erdfälle zwischen Bulk und Schildberg hin. Sie sind theilweise in historischer, z. Th. sogar in neuester Zeit entstanden, was zu erkennen giebt, dass dieser Process der Thalbildung noch gegenwärtig vor sich geht.

Zwischen Hahausen und Bornhausen bildet der untere Buntsandstein ein kleines, in sich abgeschlossenes, ringsum von Verwerfungen begrenztes Gebirge. Die einzelnen Kuppen desselben, die Langen Berge, der Buchenberg, die Eichsberge und der Baren Berg zeigen Höhenunterschiede bis zu 115 Meter. Das ganze Gebiet trägt herrliches Laubholz, vorwiegend Buchenbestand. Den plattigen Sandsteinen sind hier zonenweise mehrere Rogensteinbänke eingeschaltet, welche z. Th. in Steinbrüchen abgebaut und als Wegebaumaterial verwendet werden. Diese Einlagerungen haben noch nicht kartirt werden können; nach der früheren Aufnahme SPEYER's besitzen sie eine ostwestliche Erstreckung.

In einem Steinbruche am nördlichen Abfall des vorderen Langen Berges im Süden von Hahausen, streichen die Schichten in Stunde $7^1/_2$ und fallen unter 15^0 nach Norden ein. Es sind hier zwei Rogensteinbänke aufgeschlossen. Die liegende Bank misst $1^1/_2$ Meter, darüber folgen $^1/_2$ Meter dünnplattige, glimmerreiche, rothe und graugrüne Sandsteine; die obere Bank ist nur $^3/_4$ Meter stark und wird noch von etwa 2 Meter rothen Sandsteinen bedeckt. Der Buntsandstein ist hier so glimmerreich, dass manche Lagen einem kleinschuppigen, mürben Glimmerschiefer ähneln.

In der $1^1/_2$ Kilometer breiten Einsenkung zwischen den Hahausener Buntsandsteinbergen und dem Schildberg bei Seesen dehnt sich ein diluviales Plateau mit den Vorwerken Klingenhagen und Langenberg aus. Es besteht aus einer Lehmplatte mit eingeschalteten Schotter- und Kiesbänken. Der Lehm steigt stellenweise bis 40 Meter über die Thalsohle der Schildau und dies mag auch wohl an einigen Stellen die volle Mächtigkeit desselben sein. Dass aber auch hier der bunte Sandstein die Unterlage bildet geht aus einem Wegeinschnitte dicht vor Klingenhagen hervor. In demselben stehen wieder die bekannten plattigen Sandsteine an und liegen über demselben nur noch etwa 7 Meter Lehm. An der anderen Seite des Lehmrückens ist in einem Graben eben-

falls Buntsandstein sichtbar. Hier ragt daher offenbar eine Kuppe des unterliegenden Sandsteins empor und wird nur ganz oberflächlich von Lehm bedeckt. Auch unterhalb des Vorwerkes Langenberg hat der Bau der braunschweigischen Landeseisenbahn den Sandstein neben einem Fetzen tertiären Sandes am Abhang der Lehmplatte blossgelegt.

7. Das Tertiär.

Die bereits oben erwähnte Tertiärpartie von Bornhausen liegt zum grösseren Theil auf Blatt Lamspringe. Sie tritt nur an wenigen Stellen, in den Gehängen der Bäche und in sonstigen natürlichen oder zufälligen Einschnitten, aus den mächtigen Schotter- und Lehmlagern hervor, welche das weite Senkungsgebiet zwischen den Harzer Vorbergen und dem Heber erfüllen. Auf Blatt Hahausen hat der Bau der braunschweigischen Landeseisenbahn unter dem Vorwerk Langenberg die lockeren Tertiärsande aufgedeckt. Dieser Stelle gegenüber, am südlichen Thalgehänge des Schallerbaches, ergaben die unterirdisch, durch Schacht- und Streckenbetrieb vor sich gehenden Sandgräbereien die bedeutende Mächtigkeit der Sande. Dagegen hat die in der Mitte der sechziger Jahre angelegte Braunkohlengrube Georg Engelhard I, östlich von Bornhausen, Aufschluss über die Braunkohlen und deren Mächtigkeit geliefert. Es sind zwei Flötze bekannt, deren Stärke auf 22 und 24 Meter angegeben wird und welche ein schwaches, nördliches Einfallen haben sollen. Vermuthlich setzen sie unter dem Diluvium des Nord Berges bei Bornhausen in der Richtung nach Klein Rhüden fort. Oestlich von diesem Dorfe sind Quarzsande, Thon und erdige Braunkohlen entblösst und entnimmt dieser Tertiärpartie die dortige Ziegelei ihr Material. Die Entfernung beider Punkte beträgt 2 Kilometer und lagern zwischen beiden nur diluviale Bildungen. Ich wollte hier nur vorläufig auf diese wichtige Thatsache hinweisen, da ich mir nähere Mittheilungen über das Tertiär auf Blatt Lamspringe vorbehalten muss bis die Kartirung weiter vorgeschritten sein wird.

Nach den Aufschlüssen bei Bornhausen und Rhüden liegen zu oberst Thone und erdige Braunkohle, darunter folgt ein mäch

tiges Sandlager, in den oberen Lagen gelb, aber im Wesentlichen rein und blendend weiss, daher der Sand ein sehr gesuchter Artikel für die Glashütten bildet. Stellenweise enthält dieser Quarzsand, namentlich in den oberen Theilen des Lagers, Nester von Eisenoxyd, wodurch dann lokal ein mürber, braunrother Sandstein entsteht. Erst unter den Sanden lagert die Braunkohle in abbauwürdigen Flötzen.

Wie im Vorhergehenden bereits angedeutet, liegt das Tertiär von Bornhausen an dem Kreuzungspunkte zweiter Hauptbruchrichtungen, denn hier tritt zur Schallerversenkung der bedeutend breitere Graben des Nettethales und in der Richtung desselben dehnt sich auch der Haupttheil der Tertiärscholle aus.

8. Das Quartär.

Gewaltige Massen von Lehm und Schotter erfüllen die Thäler am nordwestlichen Fusse des Harzes und zwischen dessen Vorbergen. Sie ziehen sich hoch in die Querthäler und an die Bergabhänge hinauf, weit höher als dies nach der Harzübersichtskarte den Anschein hat. Es ist nicht leicht, diese jüngsten Bildungen ihrem Alter nach zu gliedern und die Grenzen zwischen diluvialen und alluvialen Schotterbänken genau anzugeben.

Als jüngster Absatz ist jedenfalls derjenige Schotter zu betrachten, welcher die Thalsohle der Schildau dort bildet, wo letztere aus dem Harz austritt. Bei Hochwasser überschwemmt, liegt er während des grösseren Theiles des Jahres trocken und ist stellenweise, durch Regulirung des Flusslaufes und durch die Anlage von Entwässerungsgräben, dauernd trocken gelegt. Diese zwischen 175 und 200 Meter Meereshöhe sich ausdehnenden Schotterbänke bestehen fast ausschliesslich aus Harzer Gebirgsarten und ganz vorwiegend aus Grauwacke, Kieselschiefer und Gangquarz. In geringer Menge finden sich auch Geschiebe von Buntsandstein und Zechsteinkalk.

In dem nämlichen Niveau, aber auch 40 Meter höher ansteigend, erfüllen das Längsthal Geröllmassen, denen mehr oder weniger nordisches Material, zum Theil sogar in sehr grossen Blöcken und

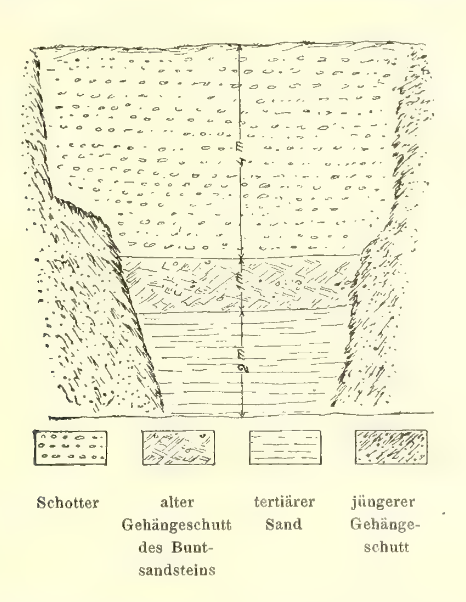
Findlingen, beigemengt ist. Das Verhältniss der Harzer Gebirgsarten zu den fremden Gesteinen, welche aus der Kreide der Harzer Vorberge und aus dem baltischen Gebiete, sowie aus dem Urgebirge Skandinaviens stammen, ist ein sehr verschiedenes.

Die höheren, dem Harz unmittelbar angelagerten Schottermassen, welche häufig die Unterlage der ausgedehnten Wiesenflächen zwischen den Zechsteinrücken und den ersten Grauwackebergen bilden, enthalten nur wenig nordisches Material. Letzteres ist weit reichlicher vertreten in denjenigen mit grobem Sand vermischten, deutlich geschichteten Geröllelagern, welche zwischen den Höhecurven von 170 und 180 Meter im Schallergraben zwischen Tertiär und Lehm lagern. Die dem Harz fremden Geschiebe bestehen aus massigen und schiefrigen Amphibolgesteinen, Graniten, Feuerstein, Plänermergel, Muschelkalk und Buntsandstein. Diese geschichteten, aus sehr grobem und aus feinem Material bestehenden Ablagerungen fallen durch ihre stark gestörte Lage auf. Das Einfallen der Kies- und Sandbänke ist ein so steiles und verworrenes, dass an eine ursprüngliche Lagerung hier kaum gedacht werden kann. Man erhällt unwillkürlich den Eindruck, dass auch hier Störungen vorliegen, wie sie in neuester Zeit bereits anderweitig im nördlichen Deutschland für die Quartärzeit nachgewiesen sind und dass nach dem Absatz des Glacialdiluviums auch im Westen des Harzes weitere Senkungen stattgefunden haben, welche Quetschungen und Zusammenschiebungen der lockeren Gesteine im Gefolge hatten. Dieselben mögen jedoch hier wohl auf locale Ursachen, z. B. Gypsauswaschungen, zurückzuführen sein. Ganz ähnliche Störungen im Diluvium finden sich in der Braunschweiger Gegend, z. B. bei Thiede, wo mächtige Geröllmassen den Oberthalgraben ausfüllen.

Die geschichteten Lager von Kies und Schotter in der Umgebung von Bornhausen und Hahausen gehören nicht alle dem nämlichen Niveau an. Beim Vorwerk Klingenhagen sind solche offenbar dem Lehm eingelagert; die untere Grenze dieser höheren Schotterbänke liegt 25 Meter über der oberen Grenze der dicht bei Bornhausen anstehenden Kiese und Grande.

Bemerkenswerth ist das Vorhandensein einer metermächtigen

Schicht, aus eckigen und scharfkantigen Platten und Bruchstücken des Buntsandsteins bestehend, zwischen tertiärem Sand und Schotter. Dieselbe ist an der Braunschweigischen Landeseisen-



bahn zum Vorschein gekommen, dort wo diese das Tertiär beim Vorwerk Langenberg angeschnitten hat. Die Böschung ist hier senkrecht abgestochen um zum tertiären Sand gelangen zu können und habe ich diese Stelle in der vorstehenden Skizze wiederzugeben versucht.

Das obere Lager, zum gemischten Diluvium mit vorherrschendem Harzer Schotter gehörig, ist 4 Meter stark und enthält nur abgerundete Geschiebe. Der eckige Sandsteinschutt rührt jedenfalls von dem unmittelbar in der Nähe anstehenden Buntsandstein her und ist wohl als eine Gehängebildung aufzufassen, welche vor sich ging, bevor die Gletscherabschmelzwasser der Diluvialzeit zur Bildung des Schotters Veranlassung gaben.

In etwas grösserer Entfernung vom Harz enthalten die Kieslager des Nettegrabens nur verschwindend wenig Harzer Material. In der grossen Grandgrube südlich von Bockenem hart an der nördlichen Grenze des Blattes Lamspringe finden sich vorwiegend

einheimische Gesteine, wie Pläner- und Muschelkalk, Bunt- und Quadersandstein neben Feuersteinen und nordischen Graniten. Grauwacke habe ich dort gar nicht gefunden und Kieselschiefer ist nicht reichlicher beigemengt als dies z. B. in den Geschiebesanden der Umgegend der Stadt Braunschweig der Fall ist. Diese Kiesgrube ist der Fundort von häufigen Resten von *Elephas primigenius.*

Den Terrassen am Fusse des Harzes reihen sich die Ausfüllungen der Querthäler zwischen den Grauwackebergen an; sie bildeten offenbar die Kanäle, durch welche die Schuttmassen sich schon seit sehr alter Zeit aus dem Gebirge ergossen haben. Bis zu einer beträchtlichen Höhe diese Thäler ausfüllend, stellen sie bis zu 1200 Meter lange, 200 Meter breite Ströme dar, in welchen die gegenwärtig dort fliessenden Bäche tiefe Rinnen ausgewaschen haben. Erstaunlich ist die Menge der zwischen Steinbühl, Schweinsrücken und dem Gläsener Berg angehäuften flachen Grauwackegeschiebe. Sie lassen sich bis 20 Meter über der Thalsohle an den Gehängen verfolgen, dann verwischen sie sich und werden durch den scharfkantigen oder nur kantengerundeten Gehängeschutt ersetzt. Letzterer ist am Schweinsrücken aus besonders grobem Material zusammengesetzt und verdeckt bis in 90 Meter Höhe das anstehende Gestein. Erst auf der Höhe des schmalen Kammes sind die steil einfallenden Schichten entblösst.

In der Tiefe der Thäler bildet der Schotter kleine, mit Hochwald bestandene Anhöhen, deren Fuss von den Bächen bespült und angenagt wird. Die starke Vegetation, welche sie bedeckt, zeugt von dem hohen Alter dieser Bildungen. Wenn man letztere in Gedanken entfernt, erhalten die Thäler das Ansehen kleiner Fjords und man könnte fast vermuthen, dass auch hier nicht das fliessende Wasser, sondern letzteres in fester Form einmal bei der Bildung und der nachträglichen Ausfüllung dieser engen Schluchten betheiligt gewesen sei. Die Vermuthung findet allerdings keine Bestätigung in der Beschaffenheit und Vertheilung der Geschiebe, denn einmal nehmen diese nach dem Ausgange der Thäler hin entschieden an Grösse ab und dann ist es mir nie gelungen

irgend welche mechanische Spuren eines Eistransports in der Form einer Glättung oder Schrammung ausfindig zu machen.

Auch der diluviale, lössartige Lehm zieht sich weit hinauf an die Harzer Berge und manchmal lässt er sich über eine bedeutende Erstreckung in den Hochwald hinein verfolgen. Am westlichen Abhang des Steinbühl habe ich ihn bis zur 260 Meter Curve nachweisen können. Mächtige Anhäufungen bildet er bei Seesen, Bornhausen, Rhüden u. s. w. und dient dort noch immer zur Darstellung von lufttrocknen Ziegeln. Der sich überall gleichbleibende Charakter und die identische petrographische Beschaffenheit dieser jüngsten diluvialen Gebilde in allen Flussthälern und Versenkungsgräben deutet auf eine einheitliche Entstehung und auf eine völlige Unabhängigkeit von unseren jetzigen Flüssen und ihren Anschwemmungen. In den tieferen Lagen führt der Lehm auch Geschiebe, namentlich Feuerstein. Von organischen Resten habe ich auf Blatt Hahausen bis jetzt im Lehm nichts auffinden können. Eine Schichtung ist stets sehr undeutlich ausgeprägt oder fehlt gänzlich.

Ueber Hypostome von Homalonoten.

Von Herrn **L. Beushausen** in Berlin.

Die Homalonoten bilden durch ihre gegenüber den meisten begleitenden Trilobiten-Formen wahrhaft riesigen Maassverhältnisse, sowie durch die örtliche Häufigkeit ihres Vorkommens eins der charakteristischsten Elemente der Trilobitenfauna in den oberen Silur- und tieferen Devonbildungen. Schon im Untersilur vertreten und bis in's Mitteldevon hinaufgehend[1]), ist die Gattung in zahlreichen Arten weit verbreitet; aus Europa, Afrika, Nord- und Südamerika kennt man ihre Reste. Jedoch steht das Maass unserer Kenntnisse zu der Zahl der beschriebenen Arten durchaus nicht im Verhältniss; bei weitem die Mehrzahl derselben ist nur in Bruchstücken, meist Pygidien, bekannt, und wir haben daher neben einer beschränkten Zahl gut gekannter Arten, die sich in natürliche, wenn auch wenig scharf umgrenzte Sippen sondern lassen, ein Heer von Formen, deren Stellung mehr oder minder zweifelhaft bleibt, und die der Eine hier, der Andere dorthin stellt.

Bei diesen Umständen ist es leicht abzusehen, dass derartige Elemente wie das Hypostom nur in sehr seltenen Fällen zur Beobachtung gelangen werden, zumal da die Art der Erhaltung eine Präparation fast immer ausschliesst. Durchforscht man die einschlägige Literatur, so ergiebt sich in der That, dass die Beob-

[1]) A. Halfar, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXXIII, S. 502; Bd. XXXIX, S. 842; Bd. XLI, S. 806.

achtung des Hypostoms bis jetzt im Ganzen erst bei vier Arten gelungen ist. Diese sind

H. (Subg. *Brongniartia*) *bohemicus* Barr. Etage Dd 2.
H. (» *Trimerus*) *delphinocephalus* Green. Dudley limestone.
H. (» *Koenigia*) *Knightii* Koenig. Upper Ludlow.
H. (» *Dipleura*) *Dekayi* Green. Hamilton Group.

Aus Deutschland ist bis jetzt in der Literatur noch kein Fall bekannt, in welchem ein *Homalonotus*-Hypostom beobachtet wäre, obwohl die Gattung doch in unserem Unterdevon und bis in's Mitteldevon hinauf in einer stattlichen Anzahl von Arten vertreten ist. C. Koch, dessen Monographie der *Homalonotus*-Arten des rheinischen Unterdevon[1]) für unsere heutige Kenntniss grundlegend ist, und dem wohl das reichhaltigste je vereinigt gewesene Material vorgelegen hat, meinte zwar, bei einer Art, *H. scabrosus* = *H. gigas* Roemer, das Hypostom beobachtet zu haben[2]), allein E. Kayser, der die Koch'sche Abhandlung nach dem zu frühen Tode des Verfassers vervollständigte und herausgab, bemerkt mit Recht in einer Fussnote zu der Tafelerklärung: »Der abgebildete Körper weicht in seiner Gestalt so sehr von sonstigen *Homalonotus*-Hypostomen ab, dass seine Deutung als ein solches zweifelhaft erscheint.« Das fragliche Stück ist mit der Koch'schen Sammlung in den Besitz der königl. geologischen Landesanstalt gekommen und lässt keinem Zweifel darüber Raum, dass es ein *Homalonotus*-Hypostom nicht ist.

Um so interessanter war es mir, dass Herr Landesgeologe Grebe in Trier vor einigen Jahren für die Sammlung der geologischen Landesanstalt ein Exemplar von *Homalonotus armatus* Burm. einsandte, an welchem das Hypostom in situ erhalten ist. Das betreffende Stück, ein wahres Prachtexemplar von ca. 23 Centimeter Länge, stammt aus den unteren Coblenzschichten des bekannten Fundpunktes St. Johann a. Kyll und ist,

---

[1]) Abhandl. z. geol. Spec.-Karte v. Preussen etc. Bd. IV. Heft 2. 1883.
[2]) l. c. S. 44, Taf. IV, Fig. 4.

auch abgesehen von der Erhaltung des Hypostoms, für unsere Kenntniss von *H. armatus* in mehr als einer Hinsicht bemerkenswerth, worauf ich hier jedoch nicht weiter einzugehen habe.

Zu diesem ersten, in der April-Sitzung der Deutschen geologischen Gesellschaft 1889[1]) von mir vorgelegten Exemplar hat sich später noch ein zweites, isolirtes Hypostom gesellt, welches Herr Dr. Frech in den unteren Coblenz-Schichten von Stadtfeld gefunden hat und mir in liebenswürdigster Weise für die vorliegende kleine Arbeit zur Verfügung stellte.

Ist somit das gesammte zu Gebote stehende Material an *Homalonotus*-Hypostomen auch ein im Verhältniss zu dem grossen Formenreichthum der Gattung recht spärliches und noch dazu meist so mangelhaft erhalten bezw. bekannt, dass beispielsweise so wichtige Punkte, wie das Vorhandensein bezw. die Gestalt der Flügel sowie der Duplicatur gar nicht festzustellen sind, so schien es mir doch im Hinblick auf das erhöhte Interesse, welches diese Schalen-Elemente gewonnen haben, seitdem sie von Novak in weitgehendem Maasse zur Gattungs-Begrenzung herangezogen worden sind, und bei der geringen Aussicht, dass sich das vorhandene Material in naher Zukunft irgendwie erheblich vermehren werde, immerhin wünschenswerth, das wenige bis jetzt Bekannte zusammenzustellen. Ein glücklicher Umstand, welcher die grosse Spärlichkeit des zur Verfügung stehenden Materials wenigstens in etwas ausgleicht, ist dabei der, dass fünf der sechs von Salter unterschiedenen Sippen[2]) durch je ein Hypostom vertreten sind, das in allen Fällen einem typischen Vertreter der jeweiligen Sippe angehört, in drei Fällen (*H. delphinocephalus*, *Knightii* und *Dekayi*) sogar der von Salter selbst ausdrücklich als »Type« bezeichneten Art. Man erhält so wenigstens einen ungefähren Ueberblick über die verschiedenen Ausbildungen des Hypostoms innerhalb der Gattung.

---

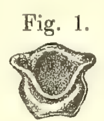
[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 41 S. 374.

[2]) Es erscheint angebracht, die Abtheilung 2 von *Brongniartia*, welche die *Calymene* ähnlichsten Formen umfasst, und deren Typus *H. rudis* ist, als eigene Sippe zu betrachten, für welche sich der Name *Salteria* empfehlen würde.

Bei der Beschreibung der Hypostome folge ich in der Bezeichnung der einzelnen Theile der von NOVAK[1]) weiter ausgebildeten BARRANDE'schen Methode, welche auch von ZITTEL[2]) angenommen und von BRÖGGER[3]) noch in etwas erweitert ist.

Das Hypostom von *H. bohemicus* (Fig. 1) wurde von BARRANDE in dem Supplementband zu Band I des Système Silurien

Fig. 1.



Hypostom von *H. bohemicus* BARR. Copie nach BARRANDE. $1^1/_2$ mal vergr.

de la Bohême S. 37 beschrieben und auf Tafel I, Fig. 6 abgebildet. Ich habe diese Abbildung ebenso wie diejenigen der übrigen beschriebenen Hypostome reproduciren lassen, um einen directen Vergleich zu ermöglichen.

BARRANDE's kurze Beschreibung lautet:

»L'hypostome qu'on voit en place, ressemble beaucoup à celui de Calymene, et offre une double pointe à son bord postérieur.«

Diese kurzen Angaben werden durch die zwar kleine, aber genaue Abbildung in wünschenswerther Weise ergänzt. Dieselbe zeigt das Hypostom in situ, von der Innenseite (mit Rücksicht auf seine Lage zum Kopfschild), es erscheinen daher, wie auch bei der Abbildung des Hypostoms von *H. delphinocephalus*, alle Verhältnisse umgekehrt — die gewölbten Lappen als Vertiefungen, die Furchen als Leisten, die Duplicatur und die Flügel sind nach dem Beschauer zu umgelegt zu denken u. s. w. —, worauf bei der Vergleichung zu achten ist.

Das Hypostom erscheint im Grossen und Ganzen fünfeckig. Der Vorderrand ist in der Mitte lappig vorgezogen, die Vorderflügel sind klein und — anscheinend — abgerundet. Die Seiten-

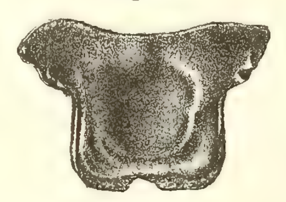
[1]) Sitzungsberichte d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1879, S. 477 f.

[2]) Handbuch d. Palaeontologie, Bd. I, Abth. II, S. 573.

[3]) Ueber die Ausbildung des Hypostomes bei einigen skandinavischen Asaphiden. Stockholm 1886.

ränder haben einen bis zur Mitte ihrer Länge reichenden zungenförmigen Ausschnitt und verlaufen convergirend, fast geradlinig zum Hinterrande. Dieser bildet in seiner ganzen Breite einen flachbogigen Ausschnitt und mit den Seitenrändern etwas abgestumpfte Ecken. Das Mittelstück ist von etwa eiförmiger Gestalt und flachgewölbt. Die Randsäume scheinen sehr schmal zu sein. Die Furchen sind sämmtlich deutlich ausgeprägt. Die Vorderfurche verläuft in einem Halbkreis und legt sich dicht an den Vorderrand. Die Mittelfurche legt sich unmittelbar an die Seitenränder hinter den Vorderflügeln an, verläuft in einem festonartigen Bogen quer über das Hypostom und trennt so einen hinteren schmalen bandförmigen Lappen des Mittelstücks vollständig von dem grossen Vorderlappen ab. Dieser hintere Lappen wird seinerseits begrenzt durch die zu einem einzigen Bogen verschmolzenen Hinter- und Seitenfurchen. — Das Vorhandensein der augenscheinlich abgebrochenen Duplicatur scheint durch die Doppel-Contur angedeutet zu sein.

Fig. 2.



Hypostom von *H. delphinocephalus* GREEN. Copie nach SALTER.

Die Kenntniss der Hypostome von *H. delphinocephalus* GREEN und *H. Knightii* KOENIG verdanken wir SALTER[1]). Das erstere ist auf Taf. XI, Fig. 7 abgebildet, ohne dass jedoch im Text seiner Erwähnung geschieht, man ist daher zwecks Vergleichung lediglich auf die Abbildung angewiesen. Diese stellt das Hypostom von der Innenseite dar. Der Umriss erscheint, wenn man die mächtig entwickelten Vorderflügel ausser Acht lässt, etwa quadratisch, mit seicht eingebuchtetem Vorderrande und fast geraden Seitenrändern, welche durch abgerundete Ecken in den

1) A monograph of the British Trilobites. London, 1864—1883.

geradlinigen, in der Mitte mit einem kleinen halbmondförmigen Ausschnitt versehenen Hinterrand übergehen. Die aus der Abbildung ersichtlichen Höcker auf den grossen augenscheinlich unvollständig erhaltenen Vorderflügeln stellen wahrscheinlich die Bruchstellen dar, ebenso wie die Duplicatur an den Seitenrändern angedeutet erscheint, falls nicht etwa, wie auch bei *H. bohemicus*, ein Randleistchen damit hat angedeutet werden sollen. Die vordere Furche verläuft, etwas geknickt, ähnlich wie bei *H. bohemicus* und trennt das anscheinend ziemlich gewölbte Mittelstück von dem weit flacheren vorderen Randsaum. Die Mittelfurche beschreibt einen nach den Hinterecken zu ein wenig ausgebauchten Bogen und trennt einen sehr schmalen hinteren von einem grossen ovalen vorderen Lappen des Mittelstücks ab. Nach vorne ist ihr Verlauf nicht ganz deutlich zu ersehen, anscheinend verläuft sie mit der Vorderfurche zusammen in einer flachen sich hinter den Vorderflügeln an die Seitenränder anlegenden Depression. Die Seitenfurchen legen sich dicht an die Seitenränder an und verlaufen parallel mit denselben, sodass nur ganz schmale Randsäume übrig bleiben; die hintere Furche liegt vom Hinterrande etwas mehr entfernt und erscheint ganz flach eingezogen.

Fig. 3.



Hypostom von *H. Knightii* Koenig. Copie nach Salter.
(Der Vorderrand erscheint etwas zu stark geschweift.)

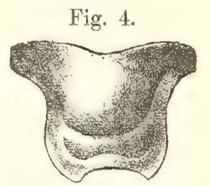
Von dem Hypostom des *H. Knightii* giebt Salter ausser der Abbildung (l. c. Taf. 12, Fig. 10) auch eine kurze Beschreibung (l. c. p. 120): »The labrum is a flattened quadrate plate, deeply bilobed at the apex, and with parallel sides, no lateral wings, a convex centre separated from the margin by a shallow furrow; and with a pair of lateral tubercles well developed.« Zur Ergänzung dieser Beschreibung ist noch Folgendes hinzuzufügen:

Im Umrisse nähert sich das die Aussen- oder Frontalseite nach oben kehrende Hypostom einigermaassen demjenigen von *H.*

bohemicus; doch ist der seitliche Ausschnitt gleichmässiger, und der hintere Ausschnitt ist bei weitem schmaler und tiefer, sodass der hintere Randsaum zwei breite abgerundete Lappen bildet. Das durch die undeutliche vordere Furche von dem flachen Randsaum abgegrenzte Mittelstück ist wiederum gewölbt und wird durch die breite und tiefe, sich an die Seitenränder anlehnende hintere Furche nach hinten abgeschnürt, welche ihrerseits wieder mit einem schmalen wulstartigen Rand gegen den hinteren Randsaum absetzt. Die nach den Seiten zu verlaufende Mittelfurche hat eine festonartige Gestalt. — Zwischen ihr und der hinteren Furche tritt auf dem sehr schmalen hinteren Lappen des Mittelstücks ein Element auf, welches den oben besprochenen beiden Hypostomen vollkommen fehlt, es sind dies zwei längliche, schmale, scharfe Knötchen, welche symmetrisch angeordnet zu beiden Seiten der Mittellinie in der Richtung der hinteren Furche liegen und sehr charakteristisch sind. Die kurzen, dicht an den Rand herantretenden Seitenfurchen verschmelzen völlig mit der hinteren Furche.

Ob die nach Salter fehlenden Flügel nicht doch vorhanden sind und das anscheinende Fehlen nur auf ungünstige Erhaltung zurückzuführen ist, muss unentschieden bleiben, dagegen scheint der Abbildung nach ein Randleistchen vorhanden zu sein.

Fig. 4.



Hypostom von *H. Dekayi* Green. Copie nach Hall.

Das vierte und letzte der aus der Literatur bekannten *Homalonotus*-Hypostome ist dasjenige von *H. Dekayi* Green, welches von J. Hall in Band VII seiner Palaeontology of New-York, p. 9 beschrieben und auf Taf. II, Fig. 12 abgebildet ist. Die Beschreibung Hall's lautet:

»Hypostome subquadrate, auriculate at the anterior angles, »emarginate on both anterior and posterior margins; cen-

»trum low, convex; posterior sulcus and posterior lateral
»pits conspicuous; margins thickened, not reflected.
»Surface pustulose.«

Die Abbildung giebt die Aussen- oder Frontalseite wieder. Im allgemeinen Umriss zeigt das Hypostom Aehnlichkeit mit *H. delphinocephalus*, doch ist der Vorderrand etwas mehr ausgebuchtet, die Seitenränder sind weniger geradlinig und der Hinterrand zeigt ganz abweichend einen grossen, seichten, an *H. bohemicus* erinnernden Ausschnitt. Die Vorderflügel sind weniger stark entwickelt als bei *H. delphinocephalus*. Von einer vorderen Furche ist nichts zu erkennen, das Mittelstück scheint sich nach dem vorderen Randsaum bezw. den Flügeln zu allmählich abzudachen. Die übrigen Randsäume erscheinen abgeflacht. Die stark ausgeprägte Mittelfurche verläuft, wie bei *H. bohemicus*, von den Ansatzstellen der Vorderflügel ihren Ausgang nehmend, festonartig über das Mittelstück. Der auf diese Weise abgeschnürte hintere Lappen desselben wird begrenzt durch die hintere Furche, welche in der Mitte in ähnlicher Weise wie der Hinterrand eingebogen ist. Die Seitenfurchen verlaufen dem Rande parallel.

Fig. 5.



Unvollständiges Hypostom von *H. armatus* Burm. nach einem Wachsabguss des Originals. St. Johann a. Kyll. Geologische Landesanstalt.

Das erste der beiden mir zur Verfügung stehenden leider unvollständig erhaltenen Hypostome, welches durch seine Erhaltung in situ keinerlei Zweifel über seine Zugehörigkeit zu *H. armatus* aufkommen lässt, ist dadurch zur Beobachtung gelangt,

dass an dem in Frage stehenden Exemplar der grösste Theil der Glabella und die rechte Wange abgesprengt sind, so dass die Innenseite des Hypostoms freigelegt erscheint. Natürlich sind infolgedessen Flügel und Duplicatur bis auf geringe Reste mit weggebrochen, ebenso fehlt der Vorderrand und der grössere Theil des rechten Seitenrandes. Doch genügt das Vorhandene, um sich ein einigermaassen klares Bild machen zu können. Ein scharfer Wachsabdruck von dem Original, der also die Charaktere der Aussen- oder Frontalseite wiedergiebt, hat der obenstehenden Abbildung als Grundlage gedient.

Der allgemeine Umriss ist, abgesehen von den seitlich herausspringenden Vorderflügeln, im Grossen und Ganzen länglich-viereckig. Ueber die Gestalt des fehlenden Vorderrandes eine Vermuthung zu äussern, erscheint bei dem geringen Vergleichsmaterial gewagt, obwohl es zweifellos ist, dass vielfach ganz bestimmte Beziehungen, oft sogar ein ausgesprochener Parallelismus, in Bezug auf die Gestaltung des Vorderrandes der Glabella und desjenigen des Hypostoms bestehen, eine Thatsache, welche schon Brögger bei den Asaphiden aufgefallen war [1]), die jedoch auch für viele andere Trilobiten zutrifft (z. B. *Dalmannia*, *Cheirurus*, *Calymene* u. a. m.). Für *H. bohemicus*, *delphinocephalus* und *H. Dekayi* gilt diese Regel gleichfalls, weniger dagegen für *H. Knightii*, bei welchem der Vorderrand des Hypostoms mehr an den Stirnrand des Kopfschildes erinnert.

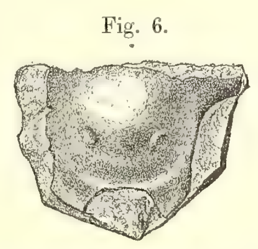
Die Vorderflügel, deren linker im Sinne der Lage des Hypostoms zum Kopfschild zum Theil erhalten ist, springen seitlich öhrchenartig vor und sind mit ihrem Hinterrande aufwärts gebogen. Die Seitenränder sind sanft S-förmig gebogen und convergiren nach hinten etwas. Der Hinterrand, mit den Seitenrändern in scharfen Ecken zusammenstossend, bildet einen zungenförmigen Ausschnitt. Das Mittelstück, flach bucklig im Gegensatz zu den völlig abgeplatteten Randsäumen, zeigt einen eiförmigen Umriss, ist jedoch nicht scharf begrenzt, da die vordere und die Seitenfurchen sehr schwach ausgeprägt sind. Etwas

---

[1]) l. c. S. 22.

deutlicher tritt dagegen die hintere Furche hervor, welche in der Mitte ein wenig eingezogen erscheint und gegen den etwas abwärts gebogenen hinteren Randsaum durch einen etwas wulstigen Rand begrenzt wird. Noch schärfer und zugleich sehr charakteristisch ist der Verlauf der Mittelfurche. Diese tritt etwa in halber Höhe des Mittelstücks beiderseits als eine ziemlich schmale, S-förmige, schräg nach innen ziehende Furche auf und erstreckt sich, plötzlich breiter und flacher werdend, bis fast zur Mittellinie. Hier nimmt die Breite wieder mehr ab, sodass der vordere Lappen des Mittelstücks ein wenig nach hinten ausgezogen erscheint. Der durch die Mittelfurche abgeschnürte hintere, bandförmige Lappen des Mittelstücks schwillt beiderseits der Mittellinie, und zwar da, wo die Furche am schärfsten ausgeprägt ist, zu je einem kleinen, nicht sehr scharf umgrenzten länglichen, spitzigen Höcker an, welche durchaus den oben von *H. Knightii* beschriebenen entsprechen. — Auf der Innenseite treten diese Höcker als Vertiefungen auf, während natürlich die Furchen als Wülste erscheinen. — Ob Hinterflügel vorhanden waren, lässt sich aus dem oben angeführten Grunde nicht entscheiden, dagegen konnten Reste der Duplicatur noch am linken Seitenrande beobachtet werden.

Fig. 6.



Unvollständiges Hypostom von *H. rhenanus* Koch? Oberstadtfeld. Coll. Frech.

Das zweite mir vorliegende, von Stadtfeld stammende Stück ist, wie bereits oben bemerkt, isolirt erhalten, sodass die Zutheilung zu einer bestimmten Art nicht ohne Weiteres möglich ist. Die Erhaltung des mit der Aussen- oder Frontalseite freiliegenden Hypostoms ist spiegelbildlich fast genau die gleiche wie die des eben beschriebenen Stückes: es fehlt der Vorderrand nebst

Vorderflügel und der grösste Theil des rechten Seitenrandes (im Sinne der Lage zum Körper des Thieres). Die Gestalt ist gleichfalls sehr ähnlich, doch verhältnissmässig ein wenig breiter. Aus der Abbildung geht des Weiteren ohne lange Beschreibung auch die grosse Aehnlichkeit im Verlauf der Furchen und der Gestalt des Mittelstücks hervor. Immerhin bleiben aber einige Abweichungen bestehen: Die Höcker hinter der Mittelfurche erscheinen schärfer umschrieben, die Mittelfurche dagegen bedeutend seichter. Ferner ist ihr Verlauf zwischen den Höckern bedeutend flachbogiger und zeigt keine Spur einer Einziehung in der Mittellinie. Der vordere Lappen des Mittelstücks erscheint infolgedessen kürzer abgestutzt. Endlich prägt sich die vordere Furche in der Mittellinie plötzlich etwas schärfer aus, sodass das Mittelstück hier nach vorne etwas schärfer abgesetzt ist. — Die Duplicatur ist an mehreren Stellen theilweise sichtbar.

Es kommt nun bei Stadtfeld sowohl *H. armatus* wie *H. rhenanus* Koch vor, letzterer in überwiegender Zahl, und man könnte sich angesichts der Aehnlichkeit des Stückes mit dem Hypostom der ersteren Art einigermaassen in Zweifel befinden, ob das Hypostom nicht am besten zu *H. armatus* gestellt werde. Ich halte jedoch die oben hervorgehobenen Unterschiede für wesentlich genug, um die letztere Annahme auszuschliessen, und es unterstützt mich dabei der Umstand, dass auch das Hypostom des den Typus der *H. rhenanus* mit umfassenden Gruppe *Koenigia* bildenden *H. Knightii* eine verhältnissmässig grosse Aehnlichkeit mit demjenigen von *H. armatus* besitzt. Immerhin ist eine Sicherheit über diesen Punkt natürlich nicht zu erlangen.

Wenn ich mich nun der Frage zuwende, welche durch Novak's Ausführungen und den Widerspruch, den diese erfahren haben, so interessant geworden ist, der Frage nach dem systematischen Werth der Hypostom-Merkmale, so ist von vornherein klar, dass für die Gattung *Homalonotus* bei der völligen Unzulänglichkeit des Materials an Hypostomen und der geringen Anzahl vollkommen bekannter Arten dieser so formenreichen Gattung eine Untersuchung, welche sich auf Einzelheiten erstreckt,

Anspruch auf Zuverlässigkeit ihrer Resultate nicht erheben kann. Man wird sich vorderhand mit den beiden unmittelbar aus der Betrachtung sich ergebenden Thatsachen zu begnügen haben, dass erstens alle abgebildeten *Homalonotus*-Hypostome trotz aller Abweichungen im Einzelnen doch deutlich einen gemeinsamen einfachen Grundtypus erkennen lassen, der sich an den Typus der *Calymene*-Hypostome anschliesst (vgl. z. B. das Hypostom von *Calymene Blumenbachii* bei Salter, Tafel 8, Fig. 9.) — ein Umstand, der bei der nahen Verwandtschaft beider Gattungen zu erwarten war — und zweitens, dass die *Homalonotus*-Hypostome mit Rücksicht auf ihre Oberflächensculpturen sich in zwei Gruppen sondern lassen, zu deren erster die Hypostome von *H. bohemicus*, *H. delphinocephalus* und *H. Dekayi* gehören, während die zweite von denjenigen des *H. Knightii*, *H. armatus* und *H. ? rhenanus* gebildet wird. Die erste Gruppe zeigt glatte Oberfläche mit einfachen festonartigen Furchen, die zweite zeichnet sich durch das Auftreten der paarigen Tuberkel und damit im Zusammenhange durch die Anfänge weiterer Differenzirung der Oberfläche aus. Diese beiden Gruppen würden umfassen: Gruppe I die Sectionen *Brongniartia I* und *II*, *Trimerus* und *Dipleura*, Gruppe II *Koenigia* und *Burmeisteria.* Hiermit ist jedoch auch Alles gesagt. Weitergehende Schlüsse zu ziehen, erscheint bei dem jetzigen Stande unserer Kenntniss völlig aussichtslos. Vor allem scheint mir der Versuch völlig unberechtigt, der etwa gemacht werden könnte, auf Grund der Hypostom-Ausbildung *Homalonotus* in zwei Gattungen oder Hauptgruppen zerlegen zu wollen, sodass auf der einen Seite

Brongniartia II Unt. Silur,
Brongniartia I Unt. Silur,
Trimerus Ob. Silur,
Dipleura Devon,

zusammengefasst würden, auf der andern Seite etwa als jüngerer Seitenzweig *Koenigia* (Ob. Silur) und *Burmeisteria* (Devon.)

Es hat eine solche Auffassung ja im ersten Augenblick etwas Bestechendes, allein schon eine flüchtige Betrachtung der übrigen Charaktere der in Betracht kommenden Arten bezw. Artengruppen

genügt, um erkennen zu lassen, dass eine solche lediglich von Hypostom-Merkmalen ausgehende Zweitheilung der Gattung weder hinsichtlich der Einheitlichkeit der neuen Gattungen oder Untergattungen noch auch in Rücksicht auf die Unterschiede beider den Ansprüchen der natürlichen Systematik irgendwie genügt. Es scheint mir im Gegentheil, dass Brögger mit vollem Recht vor der einseitigen Ueberschätzung des Werthes der Hypostome für die Systematik gewarnt hat. Für *Homalonotus* werden wir jedenfalls am besten thun, einstweilen die Salter'sche Gruppen-Eintheilung beizubehalten, so wenig befriedigend dieselbe auch in mancher Hinsicht sein mag; Wandel hierin kann nur durch die mit der Zeit zu erhoffende genauere und vollständige Kenntniss der vielen auf Bruchstücke gegründeten Arten geschaffen werden.

Bericht über den von der geologischen Gesellschaft in Lille veranstalteten Ausflug in das Quartärgebiet des nördlichen Frankreich und des südlichen Belgien.

Von Herrn **Felix Wahnschaffe** in Berlin.

Die vom 5. bis 9. Juni dieses Jahres (1892) von der Société géologique du Nord in Lille veranstalteten Ausflüge hatten den Zweck, über die Quartärbildungen des nördlichen Frankreich und des südlichen Belgien einen Ueberblick zu gewähren und die von Herrn J. Ladrière gegebene Gliederung aus eigener Anschauung kennen zu lehren. Auf eine Einladung von Seiten der Gesellschaft war ich von der Direction der Königlichen geologischen Landesanstalt und Bergakademie beauftragt worden, an den Ausflügen Theil zu nehmen.

J. Ladrière hat innerhalb der Quartärbildungen des genannten Gebietes drei Abtheilungen unterschieden, von denen jede an der Basis mit einer Grandschicht beginnt und eine Reihe verschiedener Ablagerungen enthält. Die Folge der Schichten und die Merkmale derselben sind von ihm in folgender Weise angegeben worden [1]):

Obere Abtheilung.	Oberer Lehm (limon supérieur), röthlich-braun. Feiner, ockergelber Lehm oder Löss (limon fin, jaune d'ocre oder ergeron). Oberer Grand (gravier supérieur), gewöhnlich einfache Schicht von sehr kleinen Feuersteintrümmern, tertiären Geröllen und zuweilen Instrumenten der Moustérien-Periode.

---

[1]) Vergleiche J. Ladrière, Étude stratigraphique du terrain quaternaire du Nord de la France. (Annales de la Société géologique du Nord T. XVII, p. 93—276.)

Mittlere Abtheilung.	Aschgrauer oder weisslicher Lehm (limon gris-cendré) mit Manganausscheidungen oder mit Succineen und Pflanzenresten. Lehm mit Kluftstructur (limon fendillé), vollkommen zertheilt in kleine schiefrige, durch Eisenoxydhydrat röthlichbraun gefärbte Trümmer. Gelblicher milder Lehm (limon doux), mit schwarzen kohligen Flecken. Streifiger Lehm (limon panaché), thonig, grau, mit gelben Adern, sehr sandig an der Basis, enthält zuweilen zahlreiche fadenförmige Eisenconcretionen. Mittlerer Grand (gravier moyen), gebildet aus Tertiärgeröllen, aus zerspaltenen und behauenen, sowie sehr grossen wenig gerollten Feuersteinen. Auf nicht ursprünglicher Lagerstätte Reste von *Elephas primigenius*, *Hyaena spelaea* u. s. w.
Untere Abtheilung.	Schwärzlicher, humoser Lehm (limon noirâtre tourbeux) oder Humusschicht mit Succineen. Grünlich-grauer oder blauer Thon (glaise), thonig oder sandig-thonig, enthält vereinzelte Eisenconcretionen, Pflanzenreste, einige Feuersteintrümmer und zuweilen Succineen. Grober, thoniger, grünlicher Sand (sable grossier), einige Feuersteintrümmer enthaltend. Diluvium oder Unterer Grand (gravier inférieur), gebildet aus grobem Sand und aus ziemlich grossen Blöcken und Geröllen der Felsarten, die im Sammelgebiet der Flussläufe anstehen. Man findet hier *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Equus* u. s. w. und bisweilen Instrumente der Chelléen-Periode.

Der erste Excursionstag war der Besichtigung der vom Quartär gebildeten Hochfläche in der Umgebung von Amiens gewidmet, welche, auf dem linken Ufer der Somme gelegen, sich mit

verhältnissmässig steilem Absturz bis zu der 1 — $1^1/_2$ Kilometer breiten Thalebene dieses Flusses herabsenkt. Zunächst wurden die südöstlich von Amiens bei Boves, Saint Acheul und am Eingange der Stadt Amiens gelegenen Aufschlüsse besichtigt. In einer unmittelbar am Thalgehänge befindlichen Grube bei Boves war von oben nach unten folgendes Profil aufgeschlossen:

Obere Abtheilung.	Limon de lavage (Gehängelehm) . . .	0,80 Meter
	Limon supérieur	0,80 »
	Limon jaune d'ocre (ergeron)	4,00 »
	Sehr deutliche Erosionslinie.	
Mittlere Abtheilung.	Limon gris-cendré	0,20 — 1,50 Meter
	Deutliche Erosionslinie	
	Limon fendillé	1,00 — 2,00 Meter
	Limon doux avec taches noires.	

Der sonst die Basis der oberen Abtheilung bildende Obere Grand ist in diesem Profil nur ganz schwach entwickelt und die untere Abtheilung nicht erreicht. Der Limon gris-cendré ist in der Mitte des Aufschlusses durchfurcht und fast zerstört. Ein wenig nördlich vom Ausgange des Dorfes Boves treten an der Chaussee Reste des Mittleren Grandes und unter denselben der Sable grossier, sowie der Untere Grand zu Tage.

In den Gruben bei Saint Acheul sind die verschiedenen Glieder der drei Abtheilungen des Quartärs in verhältnissmässig grosser Vollständigkeit aufgeschlossen, doch ist hier zuweilen, z. B. bei dem Aufschluss am Kirchhofe die mittlere Abtheilung durch stattgehabte Erosion bedeutend in ihrer ursprünglichen Mächtigkeit verringert worden. Der Limon panaché der mittleren Abtheilung, welcher im Gebiete des Sambreflusses so sehr charakteristisch für dieselbe ist, wird im Sommegebiet durch Adern von grobem Sande vertreten. Auch die untere Abtheilung des Quartärs ist in der Umgebung von Amiens sehr eingeschränkt, sodass der Thon (glaise) gewöhnlich fehlt und auch der Sable grossier keine vollständige, zusammenhängende Schicht bildet, sondern meist nur in kleinen linsenförmigen Partien erhalten geblieben ist.

Bei Saint Acheul sind die berühmten Fundstellen von Steinwerkzeugen der Moustérien-Periode in den Granden der oberen Abtheilungen und der Chelléen-Periode in den Granden der unteren Abtheilung. Zwischen der mittleren und unteren Abtheilung, gewöhnlich den Unteren Grand bedeckend, findet sich hier zuweilen eine Schicht, die aus Körnern und Trümmern der Kreide und aus Feuersteinen gebildet wird und unter dem Namen »Presle« bekannt ist.

Westnordwestlich von Amiens auf dem Plateau de Grace, welches nach Osten zu zwischen den Thälern der Somme und Selle einen scharfen Vorsprung bildet, sind die verschiedenen Glieder der oberen und mittleren Abtheilung sehr gut entwickelt. Der Obere Grand tritt hier als Trennungsschicht zwischen dem Ergeron und dem Limon fendillé überall deutlich hervor. Die Schichten sind hier, sowie überall an den Abhängen der grösseren Thäler, nach dem Thale zu geneigt. Auf der Höhe des Plateau de Grace verschwinden die Schichten der oberen Abtheilung völlig, sodass, wie in einigen Aufschlüssen zu ersehen war, der Limon panaché mit dem darüber folgenden Limon fendillé an der Oberfläche und unmittelbar auf der weissen Kreide liegen.

Am Montag, den 6. Juni, begann die Excursion ungefähr 100 Kilometer östlich von Amiens bei Guise, wo der nach Westen gerichtete Flusslauf der Oise sich nach Norden wendet, dann wiederum auf eine kurze Strecke in die westliche Richtung zurückkehrt, um schliesslich nach scharfer Umbiegung die südwestliche Hauptrichtung bis zur Vereinigung mit der Seine beizubehalten. Das durch den bogenförmigen Lauf von der Oise eingeschlossene Stück des Plateaus wurde in ost-westlicher Richtung längs der Strasse von Guise nach Macquigny von uns durchquert. Nördlich von dem alten Schlosse in Guise findet sich unten am Thalgehänge ein schöner Aufschluss, in welchem die an Feuersteinknollen sehr reiche Kreide mit *Micraster breviporus* zu Tage tritt. Sodann sieht man in einer Grandgrube südlich von der Chaussee von oben nach unten folgendes Profil:

	Limon de lavage (Gehängebildung).
Mittlere Abtheilung	Limon panaché, grau mit zahlreichen eisenschüssigen Concretionen im oberen Theil.
	Gravier moyen, gebildet aus Geröllen von Primärgesteinen, Feuersteintrümmern und ganz erhaltenen Feuersteinknollen.
Untere Abtheilung	Sable grossier.
	Gravier inférieur, zusammengesetzt aus Ardennegesteinen, Sandsteinen und silurischen Quarziten.

Beim Hinaufsteigen auf das Plateau findet man die Glieder der drei Abtheilungen des Quartärs in ziemlich vollständiger Folge. In den Einschnitten an der Chaussee ist ein graublauer fetter Thon (glaise) der unteren Abtheilung aufgeschlossen und darüber liegt der mittlere Grand, welcher jedoch der Erosion oft so sehr anheimgefallen ist, dass nur noch eine dünne Zone kleiner Geschiebe dieses Niveau anzeigt. Ueber dem mittleren Grande folgen der Reihe nach Limon panaché, Limon doux avec taches noires, Limon fendillé und Limon gris-cendré, welche mit ersterem die mittlere Abtheilung des Quartärs bilden. Die obere Abtheilung desselben ist durch den Limon supérieur und den Ergeron vertreten, welche oft unmittelbar auf dem Limon fendillé oder dem Limon gris-cendré liegen. Die obere Abtheilung ist von der mittleren oft durch eine unregelmässig verlaufende Erosionslinie (ligne de ravinement) getrennt, eine Erosion, welcher der Obere Grand meist ganz zum Opfer gefallen ist.

Auf der Höhe des Plateaus liegt der Sandsteinbruch von Couvron. Die Schichten der oberen und mittleren Abtheilung des Quartärs sind hier völlig verschwunden. An der Oberfläche liegt ein röthlichgrauer Thon (glaise) von 1 Meter Mächtigkeit, welcher namentlich an der Basis grössere Sandsteinblöcke in sich einschliesst. Hier hat man Reste von *Elephas primigenius* gefunden, auch kommen Blöcke von dem sehr fossilreichen Sable landénien supérieur vor, welcher dem belgischen Yprésien entspricht, aber in dieser Gegend anstehend nicht bekannt ist. Unter dem Thon sind bis auf 5 Meter Teufe die eocänen Sande (sables

landéniens) aufgeschlossen, welche eine littorale Bildung darstellen und hier das oberste Glied des Eocäns bilden. Als linsenförmige, mehr oder weniger grosse Einlagerungen kommen in den losen Sanden Kugelsandsteine vor, die oft deutliche Blattreste enthalten und daselbst abgebaut werden.

Am Nachmittag fuhren wir von Guise in nördlicher Richtung auf das bei Favril 200 Meter über dem Meere gelegene Sambreplateau, welches sich auf dem rechten Ufer dieses Flusses ausdehnt. Die wichtigsten quartären Ablagerungen auf diesem Plateau sind der Limon panaché der mittleren und der Glaise der unteren Abtheilung, während die obere Abtheilung fast völlig verschwindet oder nur bis auf ganz geringe Reste erhalten geblieben ist. In einem der Aufschlüsse bei Favril war nur der Thon (glaise) in sehr fetter Ausbildung als einzige quartäre Ablagerung über dem Sable landénien zu beobachten. Höher hinauf nach dem Gipfel des Plateaus zu sahen wir am Wegeeinschnitt den Limon panaché mit darin eingeschlossenen Geröllen über dem Thon (glaise) liegen, von einander auf das Deutlichste getrennt durch eine schwärzliche, thonige Schicht, welche die Vegetationsdecke einer alten Oberfläche anzeigt.

Von Landrecies wurde die Eisenbahn bis Le Cateau benutzt, um die am linken Gehänge des Thales der Selle gelegenen Ziegeleigruben von Mallet zu besichtigen, welche von oben nach unten folgendes Profil darbieten:

Obere Abtheilung.	Limon de lavage.
	Limon supérieur.
	Limon jaune d'ocre (Ergeron).
	Gravier supérieur.
Mittlere Abtheilung.	Limon gris-cendré.
	Limon fendillé.
	Limon panaché.
	Gravier moyen.
Untere Abtheilung.	Glaise (sehr sandig ausgebildet).
	Gravier inférieur.
	Sable landénien.

Am Dienstag den 7. Juni fuhren wir von Maubeuge in westlicher Richtung bis zur Station Saint-Waast-la-Vallée und besichtigten dort in einer Aufgrabung im Eisenbahneinschnitt folgendes Profil:

Obere Abtheilung.	Limon supérieur.
	Ergeron.
Mittlere Abtheilung.	Limon gris avec manganèse.
	Limon fendillé.
	Limon doux avec points noires.
	Limon panaché.
Unt. Abtheilung.	Glaise.

Es ist bemerkenswerth, dass in diesem Profil die trennenden Grandschichten fehlen. Der Limon fendillé ist überall in dem ganzen Gebiet sehr deutlich entwickelt und senkt sich von 130 Meter Meereshöhe beim Bahnhofe Saint-Waast-la-Vallée bis zu 30 Meter in der Thalebene des Flusses L'Hogneau bei Angreau.

Die Excursion erstreckte sich von der Station Saint-Waast-la-Vallée in nördlicher Richtung in das belgische Gebiet hinein über La Flamengrie, Roisin, Angreau und Marchipont nach Audregnies. Die sumpfigen Wiesen in dem Thale bei Flamengrie zeigen die Gegenwart des Limon panaché an. In dem Bette des kleinen Baches steht die Glaise an, die man von hier bis zum Schloss Roisin auf 3 Kilometer Entfernung verfolgen kann.

Bei der Bildung des Thales sind die Schichten der oberen und mittleren Abtheilung des Quartärs innerhalb der Thalebene völlig erodirt worden.

In dem 400 Meter langen Einschnitte von Angreau, welcher an einigen Stellen eine Tiefe von 4—5 Meter besitzt, sind alle drei Abtheilungen des Quartärs aufgeschlossen. Man sieht dort folgendes Profil:

Obere Abtheilung.	Limon supérieur.
	Limon jaune d'ocre (ergeron).
	Gravier supérieur (ganz dünne Bank).

Mittlere Abtheilung.	Limon gris avec succinées.
	Limon fendillé.
	Limon doux avec taches noires.
	Limon panaché.
Untere Abtheilung.	Limon tourbeux.
	Sable grossier.
	Gravier inférieur.

Besonders interessant ist in diesem Profil die Transgression verschiedener Schichten. Die Glieder der mittleren Abtheilung keilen sich hier mehrfach aus, sodass dann der obere Grand an gewissen Punkten unmittelbar auf dem unteren Grande liegt.

In den Aufschlüssen bei Marchipont und Audregnies bildet der Limon fendillé die Sohle. Der Ergeron erlangt dort die ziemlich bedeutende Mächtigkeit von 5—10 Meter.

Am Mittwoch, den 8. Juni wurden zuerst die westlich von Mons bei Bracquegnies gelegenen grossartigen Aufschlüsse im Wealdenthon, die Lagerstätte der Iguanodonten besichtigt, welcher scheinbar concordant auf der Steinkohlenformation liegt und discordant vom Turon überlagert wird. Die verschiedenen Ablagerungen des Quartärs, welche hier neuerdings von J. Ladrière [1]) beschrieben worden sind, lassen sich in dem grossartigen Canaleinschnitt bei der Brücke zwischen Bracquegnies und Thieu vortrefflich beobachten. Das Profil zeigt folgende Schichten:

Obere Abtheilung.	Limon supérieur.
	Ergeron.
	Erosionslinie durch kleine Feuersteine des oberen Grandes angedeutet.
Mittlere Abtheilung.	Limon gris (mit zahlreichen Succineen).
	Limon fendillé.
	Limon avec taches noires.

[1]) Ladrière, Essai sur la constitution géologique du terrain quaternaire des environs de Mons. (Ann. de la Société géol. du Nord. T. XX, p. 22—43).

Mittlere Ab-theilung.	Limon panaché, ist deutlich geschichtet durch eingelagerte kleine Sandstreifchen und zeigt kleine Verwerfungen und Falten.
	Mittlerer Grand.
Untere Ab-theilung.	Grünlich grauer thoniger Sand mit Kreidebrocken und Feuersteintrümmern.
	Unterer Grand.

Der Untere Grand LADRIÈRE's entspricht der Schicht, welche von DELVAUX als »Mesvinien« bezeichnet worden ist.

Am Nachmittag wurden die durch den grossen Reichthum an Steinwerkzeugen so berühmten Aufschlüsse von Saint Symphorien besucht, welche jüngst in Rücksicht auf ihre archäologische Bedeutung von EM. DE MUNCK eingehend beschrieben worden sind [1]).

Der östlichste Aufschluss bei Saint Symphorien zeigt die drei Abtheilungen des Quartärs, doch ist die mittlere nur durch den Limon panaché vertreten, an dessen Basis sich einige Feuersteintrümmer als Reste des mittleren Grandes finden. Getrennt wird die mittlere Abtheilung von der unteren durch eine scharf hervortretende Schicht eines braunschwarzen, humosen Lehmes. Der Untere Grand enthält hier so zahlreiche, nur ganz roh behauene Feuersteine der Mesvinien-Periode, dass offenbar eine sehr alte prähistorische Werkstätte vorliegt. Unter dem Diluvium folgt eine umgelagerte Kreideschicht (Mastrichien) und darunter folgt phosphathaltige Kreide, die hier, sowie an anderen Punkten in Belgien zur Herstellung von Superphosphat in grossartigem Maassstabe abgebaut wird.

Den Schluss der Excursion bildete ein Ausflug nach Flandern zu dem isolirt liegenden Mont Cassel. Derselbe erhebt sich über das flache Land seiner Umgebung bis zu 156 Meter Meereshöhe und bildet den Rest einer dort stattgehabten grossen Denudation. Durch dieselbe sind sämmtliche Quartärbildungen in der

[1]) E. DE MUNCK, Recherches et discussions sur les différentes assises du terrain quaternaire des environs de Mons. Bruxelles 1891.

Ebene fortgeschafft, sodass nahe bei dem Bahnhof Cassel in dem Wegeeinschnitt die Glaise yprésien aufgeschlossen ist. Hundert Meter darüber in 130 Meter Meereshöhe liegt auf dem Westabhange des Mont Cassel eine Sandgrube, welche folgendes Profil zeigt[1]):

	Gehängebildung, grosse Blöcke eines eisenschüssigen Sandsteins enthaltend.
Mittlere Abtheilung	Limon fendillé.
	Limon avec taches noires.
	Gravier moyen.
Untere Abtheilung	Glaise (grünlich und thonig).
	Glaise (sandig und grau).
	Glaise (grünlich, sandig-thonig mit Pflanzenresten).
	Gravier inférieur.

Darunter folgen Sande, die dem Bruxellien angehören, in denen Rutot 4 Zonen unterschieden hat. Der Gipfel des Mont des Chats ist mit unterpliocänem Sandstein bedeckt.

Bei Watten, einer Station der Eisenbahn von Lille nach Calais, wurden die Schichten der flachen maritimen Ebene besichtigt. An einer 3 Meter über dem Meeresspiegel gelegenen Stelle war eine Aufgrabung gemacht, die folgendes Profil zeigte:

Mariner Sand mit *Cardium edule* 1 Meter.

Blauer Thon mit *Hydrobia ulvae* 1 Meter.

Torf, der gallo-romanischen Periode angehörig, an dessen Basis polirte Steinäxte gefunden worden sind.

Mariner Sand mit *Cardium edule.*

Das Profil zeigt die bedeutenden Niveauschwankungen des Meeres in historischer Zeit.

Auf dem Colline de Watten hatten wir Gelegenheit, den

---

[1]) Vergl. J. Ladrière: Notes pour l'étude du terrain quaternaire en Hesbaye, au Mont de la Trinité, et dans les collines de la Flandre. (Ann. de la Soc. géol. du Nord, T. XIX, S. 339—344.)

Grand der Unteren Abtheilung des Quartärs in 73 Meter Meereshöhe zu beobachten.

Die vorwiegend auf petrographischen Merkmalen begründete stratigraphische Eintheilung des Quartärs von LADRIÈRE ist für einen grossen Theil des nördlichen Frankreich, sowie auch im südlichen Belgien durchführbar, da die Merkmale der Schichten mit geringen Modificationen, welche durch das darunter liegende ältere Gestein bedingt sind, sich fast völlig gleich bleiben.

Was den Limon supérieur anbetrifft, der stets in einer Mächtigkeit von $^1/_2$ — 1 Meter den darunter liegenden Ergeron bedeckt und wegen seiner kalkfreien Beschaffenheit ein vorzügliches Material für die Ziegelindustrie bildet, so kann ich denselben nicht, wie dies LADRIÈRE gethan hat, als eine den übrigen Gliedern der oberen Abtheilung des Quartärs gleichwerthige Schicht ansehen. Nach meiner Auffassung stellt der Limon supérieur die an Ort und Stelle ohne Umlagerung in postdiluvialer Zeit aus dem Ergeron hervorgegangene entkalkte Verwitterungsrinde dar, wie dies in ähnlicher Weise auch bei den lössartigen Bildungen am Harzrande der Fall ist. Dass die Grenze beider Schichten im Profil stets geradlinig verläuft, ist kein Beweis gegen diese Ansicht, da bei dem sehr gleichmässig ausgebildeten Material die Durchdringung mit dem atmosphärischen Wasser und die damit verknüpfte Verwitterung sehr gleichmässig verlaufen musste und nicht, wie dies bei dem norddeutschen Geschiebemergel der Fall gewesen ist, bald flacher, bald tiefer eindrang.

Der Limon jaune d'ocre (ergeron) entspricht im Allgemeinen dem Löss, doch bedarf es, um diese Schicht mit den deutschen Lössvorkommen parallelisiren zu können, noch genauer mechanischer und chemischer Untersuchungen. Auch dürfte diese Schicht, in welcher sich nach LADRIÈRE vereinzelt Succineen finden, noch genauer auf ihre Conchylienführung zu prüfen sein.

Eine ausserordentlich charakteristische Bildung der mittleren Abtheilung ist der Limon fendillé, der durch seine eigenthümliche Kluftstructur sich überall deutlich zu erkennen giebt. Was die Entstehung desselben betrifft, so hat schon LADRIÈRE die

Vermuthung ausgesprochen, dass der Limon fendillé eine ähnliche Bildung wie der Limon supérieur darstelle. Es muss der erstere lange Zeit hindurch an der Oberfläche der Verwitterung und Austrocknung ausgesetzt gewesen sein, wodurch er jene eigenthümliche Structur erhielt.

Inwieweit die drei Abtheilungen des Quartärs sich mit den glacialen Ablagerungen Nordeuropas parallelisiren lassen, lässt sich vor der Hand nicht entscheiden. Die angeblich auf primärer Lagerstätte in dem Diluvium inférieur vorkommenden Reste von *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus* u. s. w. geben keinen Anhalt für das Alter der Schichten, da diese Fossilien in Norddeutschland in anderem Niveau, zwischen dem Oberen und Unteren Geschiebemergel, sich finden. Ladrière glaubt die für Belgien und Nordfrankreich gegebene Eintheilung auch auf die Bildungen in den Thälern des Main und der Lahn übertragen zu können. Eine Entscheidung dieser Frage würde jedoch nur auf Grund sorgfältiger vergleichender Studien der eingeschlossenen Conchylienfauna möglich sein.

Bemerkungen über die Schichten des Oberen Muschelkalks und des Unteren Keupers in dem Bereiche der Messtischblätter Eisenach, Creuzburg und Berka [1].

Von Herrn **W. Frantzen** in Meiningen.

Die Schichten des Oberen Muschelkalks und des Unteren Keupers zeigen in den bezeichneten Blättern mancherlei Eigenthümlichkeiten, welche im Nachfolgenden kurz besprochen werden sollen.

Während an der Westseite des Thüringer Waldes das Vorkommen von Encrinitenstielen im Oberen Muschelkalk sich auf den sogenannten Trochitenkalk beschränkt, gehen sie in der Umgegend von Eisenach auch noch in die Schichten mit *Ammonites nodosus* hinein.

Sie finden sich hier im untersten Theile der Ablagerung, auf dünnen Kalkplatten gewöhnlich nur vereinzelt, aber auch wohl in grösserer Menge bei einander: dann, wenn die Kalkschichten grössere Dicke erreichen und den Charakter von dünnen Bänken annehmen.

Solche dünne Kalkbänke mit zahlreichen Encrinitenstielen sind z. B. im unteren Theile des Steingrabens bei Mihla etwas oberhalb der Stelle, wo der Struthgraben in denselben einmündet, entblösst. Es sind hier sicher zwei, vielleicht auch noch eine

---

[1]) Weiterhin soll dieses Gebiet kurz als Umgegend von Eisenach bezeichnet werden.

dritte vorhanden. Ihr Abstand von dem Haupttrochitenkalk liess sich weder hier, noch anderswo genau bestimmen. Es lässt sich darüber nur so viel angeben, dass die oberste von ihnen nach einer Schätzung schwerlich höher, als 10 Meter über dem Trochitenkalk liegt.

Paläontologisch schliessen sich diese dickeren Encrinitenbänkchen, deren Mächtigkeit gewöhnlich 30 bis 40 Centimeter beträgt, dem Trochitenkalk sehr eng an; man trifft in denselben fast alle Petrefacten, welche für den Trochitenkalk bezeichnend sind. Ausser den Encrinitenstielen, welche hier jedoch meistens nicht so gross sind, als wie man sie im Trochitenkalk zu sehen gewohnt ist, kommen hier vor: in grösserer Menge die *Terebratula vulgaris*, ferner auch *Lima striata, Ostrea complicata* und *splondyloides*, und *Hinnites comtus.* Jedoch wurde bisher nicht darin aufgefunden die in der Umgegend von Creuzburg im Haupttrochitenkalk bisweilen vorkommende *Retzia trigonella* und auch nicht die für die obere Encrinitenbank Frankens bezeichnende *Spiriferina fragilis.* Unter den Encrinitenstielen fand sich einmal auch ein Stück einer Krone, welches zwar nicht besonders, aber hinreichend gut erhalten war, um feststellen zu können, dass es zu *Encrinus liliiformis* gehörte.

Die Analogie des Vorkommens dieser Encriniten-Schichten in der Umgegend von Eisenach mit dem eben erwähnten zweiten Encrinitenhorizonte Sandberger's im Oberen Muschelkalke Frankens liegt auf der Hand. Hier, wie dort, verschwand wahrscheinlich mit dem Eindringen des thonigen Schlammes in das Meer zur Zeit der Ablagerung der untersten Nodosenschichten der *Encrinus liliiformis* wohl nirgends ganz, sondern derselbe vegetirte ununterbrochen noch längere Zeit, wenn auch nur kümmerlich, fort, und brachte es unter günstigen Verhältnissen, an solchen Stellen, wo das Wasser etwas länger frei von Thonschlamm blieb, hie und da wieder zu etwas grösserer Entwickelung. In der Umgegend von Eisenach mag die Erhaltung der Art in den untersten Nodosenschichten auch durch die ungeheure Menge der Individuen, welche in dieser Gegend zur Zeit der Ablagerung des Haupttrochitenkalks das Meer bevölkerte, begünstigt

worden sein. Man trifft hier im Trochitenkalk Lagen an, welche weithin so reich an Stielen sind, dass wohl die Hälfte der Gesteinsmasse aus nichts Anderem, als solchen Encrinitenresten besteht. Andererseits sind jedoch auch einzelne Stellen vorhanden, an denen die Trochiten recht selten werden, so dass man erst nach ihnen suchen muss. Dies ist z. B. manchmal im Hainich in der Gegend östlich von Berka der Fall. Es zeigt sich in Bezug auf die Verbreitung der Encriniten hier im Oberen Muschelkalk ganz dieselbe Erscheinung, wie im Unteren Muschelkalk in der unteren Schaumkalkbank der Schaumkalkzone δ in der Meininger Gegend, wo auch die Encrinitenstiele, hier diejenigen des *Encrinus Carnalli*, gewöhnlich massenhaft erscheinen, während sie an anderen Stellen zuweilen nur in geringer Zahl angetroffen werden. Diese Encriniten-Arten lebten offenbar im Meere in grossen Colonien beieinander.

Auch in Bezug auf die Gesteinsbeschaffenheit zeigen die Nodosenschichten in der Eisenacher Gegend einige bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten.

Während der Sand denselben im mittleren Deutschland in der Regel fremd ist, erscheint er in dieser Abtheilung in der Umgegend von Eisenach zuweilen, allerdings nur untergeordnet, in Gestalt eines feinen Staubes in dünnen Kalkschichten oder in dünnen Schalen, welche sich von der Oberfläche der Kalkbänke ablösen. Erstere sind gewöhnlich nur etwa 1 bis 2 Centimeter dick, durch grosse Ebenflächigkeit ausgezeichnet und sehr spröde. An dem frischen Gestein lässt sich der Sandgehalt des Kalkes nicht erkennen; er tritt erst deutlich hervor, wenn der kohlensaure Kalk auf der Oberfläche des Gesteins ausgelaugt worden ist. Am häufigsten begegnet man diesen Kalkplättchen im tiefsten Theile der Nodosenschichten; doch fehlen sie auch höher nicht ganz.

Eine andere Eigenthümlichkeit dieser Ablagerung besteht darin, dass statt der grauen, mergeligen Thone, welche mit den splittrigen Kalkplatten in der Umgebung des Thüringer Waldes in der Regel das Gestein dieser Abtheilung ausschliesslich bilden, auch dunkle Thone oder Schieferthone an der Zusammensetzung der Schichten Theil nehmen.

In geringer Mächtigkeit trifft man dieses Gestein schon im tiefsten Theile der Ablagerung. Unmittelbar über dem Trochitenkalke erscheint an manchen Orten in der Eisenacher Gegend, so bei Ifta und Stedtfeld an Stelle der gewöhnlichen splitterigen Kalkplatten und thonigen Mergel ein Lager von lichtem Mergel, welches etwa 2 Meter Mächtigkeit erreicht. Zuweilen geht ein Theil dieses Gesteins auch wohl in dunklen, zu feinen Blättchen zerfallenden Schieferthon von genau derselben Beschaffenheit über, wie man ihn im Unteren Keuper zu sehen gewohnt ist. Solcher Schieferthon findet sich z. B. über dem Trochitenkalk auf dem Sattel des Culmköpfchens zwischen den Dörfern Stedtfeld und Krauthausen.

In erheblichem Maasse nimmt der Schieferthon im obersten Theile des Oberen Muschelkalks an der Zusammensetzung der Schichten Theil. Er findet sich hier, theilweise in recht mächtigen Lagern, in Gesellschaft von mehr oder weniger intensiv gelb gefärbten Ockerkalken und Mergeln, lauter Gesteine, welche auch höher im unteren Theile des Unteren Keupers einen breiten Raum in der Schichtenreihe einnehmen. Sie verdrängen an der oberen Grenze des Muschelkalks die blauen, splittrigen Kalkplatten und die grauen, mergeligen Thone mehr und mehr und führen so allmählich zu den Schichten des Unteren Keupers hinüber.

Der Antheil der einzelnen eben erwähnten Gesteine an der Zusammensetzung der Schichten in der Grenzzone ist an verschiedenen Orten grossem Wechsel unterworfen. Es gilt dies namentlich auch von den gelben Kalken, die zuweilen sehr in den Vordergrund treten, während sie sich anderswo verhältnissmässig wenig bemerklich machen. Es können daher Profile von irgend einer Stelle nicht als normal für grössere Bezirke gelten.

Einen der besten Aufschlüsse dieser Schichten bietet der tiefe Wasserriss des Birksgrabens östlich vom Dorfe Mihla. Man trifft hier am Fusse des Horstberges die Schichten der Grenzzone von den normalen Gesteinen der *Ammonites nodosus*-Zone an vollständig entblösst, und hat hier auch die in dieser Gegend nicht oft gebotene Gelegenheit, die darüber folgenden Schichten des Unteren Keupers bis zu einem hohen Niveau, fast bis zum Hauptsandstein, in ununterbrochener Reihenfolge kennen zu lernen.

Ich lasse hier zunächst die Aufzählung der ganzen Schichtenreihe folgen.

1)	Gewöhnlicher, blauer, fester, dünnplattiger, theils ziemlich ebenflächiger, theils auf der Oberfläche wulstiger Nodosenkalk, in zahlreichen Schichten mit lichtgrauen, mergeligen Thonen wechselnd	8,6 Meter
2)	Nodosenschichten, in denen der Kalk theilweise nicht geschlossene Lagen, sondern an einander gereihte Knauern und Linsen bildet. Die zwischen den Kalkschichten liegenden mergeligen Thone werden hier theilweise durch dunklen Schieferthon ersetzt .	3,0 »
3)	Blaue, splittrige Kalksteinlagen, wechselnd mit ziemlich dunkelfarbigen Thonschichten	1,1 »
4)	Graugelblicher, mergeliger Thon mit wenigen, blauen Kalkschichten . .	3,5 »
5)	Vorwiegend grauer, an einzelnen schmalen Stellen auch wohl etwas dunkel gefärbter oder in Schieferthon übergehender Thon mit dünnen, blauen Kalksteinlagen in geringer Zahl .	6,1 »
6)	Dunkler Schieferthon, fast ganz frei von blauen Kalksteinlagen	3,5 »
7)	Ein etwas dickeres, blaues Kalksteinbänkchen	0,25 »
8)	Gelblicher Mergel mit einigen wenig festen, gelblichen Kalksteinschichten	1,65 »
9)	Dunkler, zu feinen Blättchen zerfallender Schieferthon mit einigen unregelmässig eingestreuten gelblichen Kalkconcretionen	2,4 »
10)	Oberstes, blaues Kalkbänkchen . .	0,1 »

11)	Gelblicher Mergel mit gelblichen, aussen rauhen Kalkconcretionen . .	1,6	Meter
12)	Grauer, etwas dunkler Thon	0,25	»
13)	Gelber Mergel mit vielen gelben auf der oberen Seite manchmal gerippten Kalkconcretionen	5,25	»
14)	Dunkler Schieferthon	0,45	»
15)	Gelber Mergel mit gelben Kalkconcretionen derselben Art, wie in dem Lager unter Nummer 13	2,5	»
16)	Gelblichgrauer Mergel mit wenigen dünnen Lagen von dunklem Schieferthon, oben abschliessend mit einer Lage von festem Ockerkalk . . .	4,0	»
17)	Ockermergel und etwas dunkler Schieferthon	4,4	»
18)	Gelbes Ockerkalkbänkchen mit rippenförmigen Erhöhungen auf der Oberfläche	0,3	»
19)	Dunkler Schieferthon	0,8	»
20)	Fahler, grauer Schieferthon	0,4	»
21)	Grauer, schwach sandiger Schieferthon	1,2	»
22)	Sandiger Schieferthon	0,4	»
23)	Grauer, mergeliger Schieferthon . .	0,6	»
24)	Fester, grauer Sandstein	0,2	»
25)	Sehr dunkel gefärbter Schieferthon, oben in einen Streifen von kohligem Letten übergehend	1,1	»
26)	Grauer, mergeliger oder sandiger Schieferthon	0,3	»
27)	Mürber, graugelblicher Sandstein . .	0,4	»
28)	Grauer, unten sandiger, oben mergeliger Schieferthon	1,1	»
29)	Ziemlich fester Ockerkalk	0,5	»

30)	Grauer, etwas dunkel gefärbter, mergeliger Thon mit einem dunklen Schieferthonstreifen	0,55 Meter
31)	Ockerkalk	0,35 »
32)	Grauer Mergel	0,8 »
33)	Ockerkalk und Ockermergel, ersterer auf der Oberfläche oft mit Leisten versehen	6,5 »
34)	Lichtgrauer Mergel	1,5 »
35)	Lichtgelber Mergel	2,0 »
36)	Ockerkalk und Ockermergel . . .	1,5 »
37)	Dunkler Schieferthon	0,2 »
38)	Mergeliger, oben etwas sandiger Schieferthon	1,6 »
39)	Grauer, fahler, sandig-mergeliger Schieferthon	1,1 »
40)	Grauer, theils zerfallender, theils festerer, plattiger Mergel	4,0 »
41)	Rother Mergel	0,4 »
42)	Grauer Mergel	0,6 »
43)	Rother Mergel	? »

Es wird in Betreff der mitgetheilten Mächtigkeit der einzelnen Schichten oder Schichtencomplexe bemerkt, dass dieselbe bei dem anfangs steilen, dann immer flacher werdenden Fallen nicht immer ganz scharf, sondern zuweilen nur annähernd genau ermittelt und bei den Lagen 16 bis 20 nicht durch directes Nachmessen, sondern nur durch Berechnung aus der Breite und dem Fallwinkel der Schichten bestimmt werden konnte.

Fassen wir nun das Resultat der Untersuchung dieser Schichten übersichtlich zusammen, so zeigen sich die Veränderungen, welche die Nodosenschichten bei der Annäherung an den Unteren Keuper erleiden, in der über den typischen Nodosenschichten unter No. 1 des Profils liegenden, 13,7 Meter mächtigen Schichtengruppe (No. 2 bis No. 5) zuerst in der Abnahme der blauen,

splittrigen Kalklagen und in dem Erscheinen untergeordneter Schichten von dunkelem Thone.

In der dann folgenden, 7,90 Meter dicken Schichtenreihe von No. 6 bis No. 10 nimmt die Zahl der blauen Kalklagen noch weiter ab, bis sie mit dem Bänkchen unter No. 10 ganz aufhören. In dieser Region treten an ihre Stelle ein paar Lagen Ockerkalk und zahlreiche in gelbe Mergel eingestreute gelbliche oder gelbe, aussen rauhe Kalkconcretionen, während die grauen, mergeligen Thone hier ganz und gar durch gelben Mergel und durch mächtige Lager von dunklem Schieferthon, Gesteine, welche in der ganzen unteren Hälfte des Unteren Keupers einen Hauptbestandtheil der Schichten ausmachen, verdrängt werden. Die Mächtigkeit dieser Schichtenreihe (No. 11 bis No. 20) beträgt insgesammt 19,95 Meter.

Mit der Lage 21 beginnen zuerst sandige und thonige Schichten, Gesteinsarten, über deren Zugehörigkeit zum Unteren Keuper kein Zweifel aufkommen kann.

In dem 7,55 Meter mächtigen Complexe von hier bis zur Schicht 30 herrschen graue, etwas mergelige, oder sandige Schieferthone von dunklem Aussehen mit einigen Sandsteinbänkchen vor. Unter diesen Schichten fällt besonders das unter No. 25 aufgeführte 1,10 Meter dicke Thonlager wegen seiner schwarzen Färbung in die Augen. Es schliesst oben mit einem Streifen von kohligem, schwarzen Letten, den man allenfalls auch als ein sehr unreines Lettenkohlenflötz bezeichnen könnte.

Dann folgen wieder Schichten von kalkig-mergeliger Beschaffenheit. Diese Schichtenreihe, von No. 31 bis No. 39 des Profils, erreicht eine Mächtigkeit von 19,55 Meter und ist hauptsächlich aus Ockerkalken und gelben Mergeln mit rauhen Kalkconcretionen zusammengesetzt. Ausserdem bildet hier lichtgrauer Mergel ein ansehnliches Lager, wogegen dunkler Schieferthon nur ganz untergeordnet auftritt. Sand zeigt sich hier ebenfalls nur untergeordnet und zwar nur als Beimischung in einigen Thonlagen.

Ueber diesen Schichten sind im Birksgraben noch zwei durch lichtgrauen Mergel getrennte rothe Mergelstreifen sichtbar,

mit denen das durch den Graben blossgelegte Profil nach oben hin abschliesst.

Die höheren Schichten treten auf den Feldern neben dem an dem Graben vorbeilaufenden Wege nur wenig hervor. Es lässt sich jedoch soviel feststellen, dass in nicht grossem Abstande — schwerlich über 10 Meter — über den eben erwähnten rothen Mergelschichten der Hauptsandstein des Unteren Keupers folgt.

Die Frage, wo man in dieser Gegend die Grenze zwischen Muschelkalk und Keuper ziehen soll, ist nicht immer leicht zu beantworten. Man ist gewohnt, sie da anzunehmen, wo die blauen splitterigen Kalkplatten und die grauen, mergeligen Thone aufhören und gelbe Kalke oder Mergel und thonige und sandige Gesteine an ihre Stelle treten.

Die Anwendung dieses Princips wird jedoch misslich, wenn diese Gesteine, wie es hier der Fall ist, nicht getrennt über einander liegen, sondern mit einander wechsellagern, besonders aber dann, wenn der Kalk nicht mehr geschlossene Bänke bildet, sondern in Form von Knollen und Concretionen auftritt, und dabei allmählich gelbliche oder ockerige Färbungen annimmt. In dem ersteren Falle kann man so verfahren, dass man die oberste blaue Kalkbank als Grenzbank annimmt; in letzterem Falle fehlt es an einem einigermaassen genügenden Anhaltspunkte zur Bestimmung der Grenze, so dass nichts übrig bleibt, als den Schnitt willkürlich zu machen.

Auch in paläontologischer Beziehung ist die Grenze zwischen Muschelkalk und Keuper keine ganz scharfe. In den tieferen, unter den untersten sandig-thonigen Schichten des Unteren Keupers lagernden Schichten mit mehr oder weniger gelb gefärbtem Kalk, welche da, wo letzterer keine geschlossenen Bänke bildet, sehr arm an Petrefacten zu sein pflegen, in den geschlossenen Kalkbänken aber zuweilen ziemlich reich daran sind, trifft man unter den Versteinerungen am häufigsten die *Myophoria Struckmanni* und die *Corbula Keuperina*, die beide aus den untersten Schichten des Unteren Keupers häufig erwähnt werden. In demselben Niveau kommen hier aber auch noch Versteinerungen des Oberen Muschelkalks vor, namentlich die *Gervillia socialis* und,

wenn auch nur selten, der *Ammonites nodosus*. Letzterer hat hier allerdings nicht mehr seine typische Gestalt, sondern zeigt an Stelle der Knoten nur flache Erhöhungen und dabei eine verhältnissmässig flache Form.

In Betreff der höheren Schichten des Unteren Keupers kann ich mich hier auf wenige Bemerkungen beschränken, da sie in der Umgegend von Eisenach noch eine ganz ähnliche Zusammensetzung zeigen, wie im östlichen Thüringen.

Man orientirt sich bei einer Vergleichung dieser Ablagerungen leicht an den in denselben vorkommenden Sandlagern.

Die unter den Nummern 21 bis 28 des oben mitgetheilten Profils angegebenen thonigen und sandigen Schichten sind offenbar dieselben, welche E. E. Schmid[1]) in seiner Beschreibung des Unteren Keupers im östlichen Thüringen nach dem Vorkommen von kohligem Letten als »Kohlenletten« bezeichnet hat. Wie das Profil des Birksgrabens zeigt, ist auch in der Umgegend von Eisenach in dieser Abtheilung eine solche Schicht vorhanden; jedoch wurde sie anderswo nicht angetroffen.

Der Sandstein dieses Horizontes ist zuweilen reich an Versteinerungen, so z. B. südlich von Ifta. Unter ihnen ist hier am häufigsten *Equisetum arenaceum*; auch finden sich daselbst: *Calamites Meriani*, *Danaeopsis marantacea*, *Chiropteris digitata* u. a.

Das in höherem Niveau, über den Schichten des Birksgrabens vorkommende Sandsteinlager ist der gleiche Sandstein, welcher im Salzschachte auf dem Johannisfelde bei Erfurt unmittelbar unter dem 16,23 Meter mächtigen rothen Mergellager liegt. Er schwillt in der Eisenacher Gegend an manchen Orten zu ansehnlicher Mächtigkeit an, während er an anderen Stellen sehr zusammenschrumpft. Am mächtigsten wird er am Fusse des Hainichs, in der Umgegend von Mihla und bei Lauterbach, wo er in einem grossen Steinbruche nahe bei letzterem Orte ausgebeutet wird. Die Farbe des Gesteins ist meistens gelblichgrau, an einzelnen Stellen auch wohl schwach röthlich.

---

[1]) Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüring. Staaten. Band I. Heft 2.

SCHMID hat diesen Sandstein mit einigen anderen tiefer liegenden, in Begleitung von Mergeln vorkommenden Sandsteinschichten vereinigt und den ganzen Complex als »grauen Sandstein« bezeichnet. Dieser Name ist für das obere Sandsteinlager der Eisenacher Gegend nicht recht geeignet, weil die tieferen Sandsteinschichten des Unteren Keupers nicht viel anders aussehen. Es möchte daher angemessener sein, diesen Sandstein, weil er sich von jenen durch seine Mächtigkeit auszeichnet, Hauptsandstein zu nennen, eine Bezeichnung, welche auch SANDBERGER für diesen Horizont in der Würzburger Gegend anwendet, oder aber die beiden Sandsteinhorizonte einfach als oberen und unteren Sandstein zu unterscheiden.

Zwischen dem Hauptsandstein und dem Kohlenletten SCHMID's findet sich im Birksgraben eine verhältnissmässig bedeutende Schichtenreihe von licht oder gelb gefärbten Mergeln und Ockerkalken, von denen die gelben Gesteine unten, die lichten Mergel oben vorherrschen. Diese Kalk- und Mergelschichten sind besonders mächtig am westlichen Fusse des Hainichs, namentlich in der Gegend von Mihla und Bischofsrode entwickelt, während sie im westlichen Theile des Blattes Creuzburg viel weniger hervortreten und durch dunkle Thone zurückgedrängt werden.

Im östlichen Thüringen sind diese hier in Verbindung mit Sandsteinschichten auftretenden Kalk- und Mergelgesteine nur wenig mächtig, daher sie, wie schon erwähnt wurde, SCHMID mit seiner Abtheilung des grauen Sandstein vereinigt hat. Bei der Bedeutung, welche sie in der Umgegend von Eisenach gewinnen, ist dies jedoch für diese Gegend nicht thunlich; man muss sie als eine besondere Abtheilung davon trennen.

Die über dem Hauptsandstein bis zum Grenzdolomit folgenden Schichten bestehen hauptsächlich aus Mergel, zwischen welchem im untersten Theile dieser Ablagerung noch Sandstein in dünnen Bänkchen und im oberen Theile auch dunkler Schieferthon vorkommt. Diese Mergel- und Sandsteinschichten sind in der unteren Hälfte dieser Gesteinsreihe theilweise bunt gefärbt, ähnlich wie die Schichten des Mittleren Keupers und gleichen ihnen zuweilen so sehr, dass man sich bei gestörten Lagerungsverhält-

nissen hüten muss, sie damit zu verwechseln. Die Färbung eines grossen Theiles derselben ist hier roth oder braunroth, auch wohl grünlichgrau; daneben erscheint jedoch auch das gewöhnliche Grau oder Gelb.

Man trifft diese Schichten ziemlich gut aufgeschlossen auf der Höhe zwischen Stregda und Madelungen an der Strasse; ferner auch an der Strasse von Creuzburg nach Spichra da, wo sie die Höhe des Spatenberges erreicht; doch genügen in beiden Fällen die Aufschlüsse nicht, um sie vollständig zu messen.

In der oberen Hälfte dieser Schichtenreihe kommen zwar auch noch rothgefärbte Mergel vor; doch treten sie hier gegen die gewöhnlichen, gelblich oder grau gefärbten wieder sehr zurück. Neben dem Mergel erscheint hier auch wieder dunkler, meistens etwas mergeliger Schieferthon.

Diese obersten Schichten sind auf der Höhe über Stregda in Folge von Abgrabungen so blossgelegt, dass man sie nachmessen kann. Von dem obersten Sandsteinbänkchen an, welches hier im Unteren Keuper erscheint, ist das Profil bis zum Grenzdolomit folgendes:

1)	Grauer Sandstein	0,15	Meter
2)	Blaugrauer Mergel	2,0	»
3)	Dunkelgrauer, thoniger Mergel mit zahlreichen, etwa $1/2$ Centimeter grossen Kalkconcretionen	4,5	»
4)	Eine aus zahlreichen, nahe bei einander liegenden, gelben, durch dunkelgrauen, thonigen Mergel von einander getrennten Kalkknauern bestehende Bank	0,4	»
5)	Ziemlich dunkler, thoniger Mergel mit Kalkconcretionen	1,0	»
6)	Gelblicher Mergel	0,2	»
7)	Unten graurother, oben grauer Mergel mit dünnen, horizontalen und verticalen Kalkleisten	1,1	»
8)	Gelbgrauer Mergel	0,2	»

9)	Grauer, etwas dunkler, unten in Schieferthon übergehender Mergel .	0,85 Meter
10)	Gelblicher, festerer, von einem Netze von Kalkspathplättchen durchzogener Mergel	0,3 »
11)	Lichter, graugelblicher Mergel. Das Lager geht oben auf 0,3 Meter Höhe in dunklen Schieferthon über und enthält auch unten bis zu einer Höhe von 1 Meter Streifen von derartigem Gestein	2,8 »
12)	Mehr oder weniger gelb gefärbter, theils ziemlich fester, theils leicht zerfallender Mergel	0,6 »
13)	Grauer, thoniger Mergel	2,0 »
14)	Der Grenzdolomit.	

Schmid hat den zwischen dem Hauptsandstein und dem Grenzdolomit liegenden, mehr oder weniger keuperartig bunt gefärbten Schichten sonderbarer Weise den Namen »lichte Mergel« beigelegt und die Bezeichnung »bunte Mergel«, wie er selbst sagt, vermieden, um Verwechselungen mit den Schichten des Mittleren Keupers vorzubeugen. Da die gewählte Bezeichnung aber das Charakteristische dieser Schichten gar nicht trifft, so dürfte es doch angemessener sein, sie als das zu bezeichnen, was sie wirklich sind, als bunte Mergel, zumal man eine Verwechslung sehr einfach dadurch verhüten kann, dass man das Lager durch den Zusatz »des Unteren Keupers« kenntlich macht. Man darf übrigens nicht übersehen, dass die rothe Färbung im Unteren Keuper nicht ganz auf diesen Horizont beschränkt ist, sondern dass sie auch im Hauptsandstein und im obersten Theile der zwischen ihm und dem Kohlenletten liegenden Mergel vorkommt, ähnlich wie im östlichen Thüringen. In der Eisenacher Gegend scheint sie aber noch etwas tiefer abwärts zu gehen, wie dort, eine Erscheinung, welche mit der Beobachtung, dass die rothe Farbe nach Westen hin vom Mittleren Keuper an in immer tie-

fere Schichten dringt, an der Westseite des Rheins bis über die *Trigonodus*-Schichten hinaus, in Einklang steht.

Der Grenzdolomit, die obere Grenzbank des Unteren Keupers gegen den Mittleren Keuper ist auch in der Eisenacher Gegend gewöhnlich vorhanden, wird aber zuweilen durch gelben Mergel vertreten und fehlt auch wohl ganz. Die Mächtigkeit der Bank geht bei Stregda, wo sie recht gut aufgeschlossen, aber nicht messbar ist, schwerlich über 2 Meter hinaus. Sie steckt hier voll von Muschelabdrücken, die fast alle zur *Myophoria Goldfussi* gehören.

Die Strahlsteinschiefer des Eulengebirges.

Von Herrn **E. Dathe** in Berlin.

Die in der Gneissformation so seltenen Strahlsteinschiefer waren bis vor wenigen Jahren im Eulengebirge nicht bekannt. Auch E. Kalkowsky hat dieselben in seiner im Jahre 1878 erschienenen Habilitationsschrift: »Die Gneissformation des Eulengebirges« nicht beschrieben. Im Verlaufe der speciellen Untersuchung dieses Gebietes ist es mir jedoch gelungen, an vielen Stellen und in verschiedenen Horizonten der Gneissformation des Eulengebirges typische Strahlsteinschiefer aufzufinden. Ueber ihre Auffindung und ihr Vorkommen habe ich wiederholt kurz berichtet[1]). Die Ergebnisse der geologischen und petrographischen Untersuchung sowie die Resultate der chemischen Analyse dieser Felsart sollen in den folgenden Zeilen in der Weise niedergelegt werden, dass wir zuerst ihre einzelnen Vorkommen beschreiben und zum Schluss ihre gegenseitigen und genetischen Beziehungen hervorheben.

I.

Strahlsteinschiefer im oberen Steingrund der Langenbielauer Forst. (Blatt Langenbielau der demnächst zu veröffentlichenden geologischen Specialkarte von Schlesien).

Dieser schöne Strahlsteinschiefer fand sich in dem bezeichneten Thalgrunde und zwar in einer kleinen Schlucht, die nordwestlich zwischen Lattigberg und Krähenberg hinaufführt.

---

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1883 XXXV, S. 221; Dieses Jahrb. für 1885, S. LXIX, ferner in: Die Gneissformation am Ostabfall des Eulengebirges etc. Ebenda für 1886, S. 180.

Letzterer Berg und die benachbarte Riecherskoppe zeichnen sich dadurch aus, dass in dem dort herrschenden grobkörnigen und grobflaserigen Biotitgneisse zahlreiche, aber kleine Serpentinlinsen eingelagert sind. Bei einigen dieser Vorkommen von Serpentin sind dünne, nur einige Centimeter starke Lagen von Strahlsteinschiefer eingeschaltet, bei anderen fanden sich ziemlich häufig bis über faustgrosse Fragmente von verschieden gefärbten Strahlsteinschiefern unter den losen Serpentinbruchstücken verstreut. Ein solcher über kopfgrosser Block war von den erwähnten Bergen den Abhang augenscheinlich herabgerollt und fand sich in dieser Schlucht vor. Obwohl somit das Gestein direct anstehend nicht gewonnen wurde, so verdient es doch wegen seiner ausgezeichneten Beschaffenheit, dass es zuerst beschrieben wird.

Das körnigschieferige bis dickschieferige Gestein besitzt eine intensiv grasgrüne bis smaragdgrüne Farbe, die jeder der 1 bis 3 Millimeter langen und 0,5 Millimeter starken Krystallnadeln gleichfalls zukommt. Die Strahlsteinnadeln zeigen stark glänzende Krystallflächen der Formen ∞P und $\infty P \infty$, dagegen erscheinen die terminalen Enden nicht scharf begrenzt, sondern sind ungleich abgeschnitten. U. d. M. ist der Strahlstein im durchfallenden Lichte farblos und nicht pleochroitisch, doch ist in der Helligkeit in den verschiedenen Lagen ein geringer, wenn auch oft kaum bemerkenswerther Unterschied wahrzunehmen. Die Polarisationsfarben des Aktinoliths sind sehr lebhaft. Die prismatische Spaltbarkeit ist ungemein scharf entwickelt und giebt in Querschnitten den bekannten Hornblendewinkel von ca. 124^0. In seinen Längsschnitten ist er von ebenfalls scharfen und geradlinigen Spalten durchzogen, sodass viele Individuen an manchen Stellen, und was bemerkenswerth ist, vorzugsweise in der Mitte wie gefasert erscheinen. Eine dieselbe senkrecht schneidende Spaltbarkeit ist in Längsschnitten seltener und nicht besonders scharf, sondern nur unvollkommen ausgebildet.

An fast allen Aktinolith-Individuen macht sich indess noch eine besonders feine Streifung, die mit der prismatischen Spaltungsrichtung einen Winkel von ca. $70-90^0$ macht, bemerklich. In Längsschnitten, also in Individuen, deren C-Axe in der Schliff-

ebene liegt, verhält sich die Neigung dieser Streifung immer umgekehrt der Auslöschungsschiefe; je kleiner die letztere, je grösser ist der Winkel zwischen dieser Streifung und der Hauptspaltung, wie folgende Beispiele lehren:

a)	Neigung der	Streifung:		74° 30′,	Auslöschungsschiefe	11° ,
b)	»	»	»	72° 30′,	»	15° 30′,
c)	»	»	»	70° 30′,	»	17° 15′.

Die Neigung der feinen und höchst vollkommenen Absonderung entspricht somit, wie zuerst C. W. Cross und zuletzt O. Mügge überzeugend dargethan haben, einem positiven Orthodoma mit dem Zeichen P̄ ∞.

C. W. Cross hat diese Absonderung, wie erwähnt, zuerst und zwar an einem dunkelgrauen Strahlstein des Aktinolithschiefers [1]) aus dem Dép. Loire-Inférieure beschrieben; ferner hat er dieselbe am Aktinolith eines granatführenden Aktinolithgesteins [2]) von St. Bolomban, Loire-Inférieure, und an einer grünen Hornblende eines Diorits [3]) von St. Brieux erkannt und schliesslich hat er sie am Aktinolith eines grünen Schiefers [4]) von Gorner Grat bei Zermatt beobachtet. Später hat G. H. Williams [5]) eine ähnliche Absonderung von einer dunkelbraunen Hornblende von South Pierepoint St. Lawrence Co. N. Y. bekannt gemacht, und ganz neuerdings beschreibt O. Mügge [6]) dieselbe Erscheinung an einer grünlichbraunen Hornblende eines dioritischen Gesteins von Arendal. Er möchte diese scharfe und deutliche Streifung nicht lediglich auf Spaltbarkeit nach P̄ ∞ zurückführen, sondern sie eher als Zwillingslamellen nach dieser Fläche auffassen. Diese Vermuthung ist nicht so ganz von der Hand zu weisen; die betreffende Zwillingsbildung ist dann wahrscheinlich durch Gebirgsdruck entstanden.

Von Einschlüssen in den Aktinolithen unseres Gesteins sind Flüssigkeitseinschlüsse, meist in parallelen Reihen angeordnet,

---

[1]) Tschermak, Min. petrograph. Mitth. 1881 III, S. 386—387.
[2]) Ebenda S. 389.
[3]) Ebenda S. 400.
[4]) Ebenda S. 387.
[5]) Americ. Journ. of Science Vol. XXIX 1885, S. 486.
[6]) Neues Jahrb. f. Min. etc. 1889, Bd. I, S. 242—243.

auch isolirt auftretend, zunächst zu nennen. In die Augen fallender sind u. d. M. jedoch kleine rundliche Nädelchen und Körnchen, die meist opak, oft aber auch braun durchscheinend sind. Erstere treten in Längsschnitten, letztere in Querschnitten des Strahlsteins häufig auf und sind parallel der Hauptspaltung orientirt. Diese winzigen Körperchen sind vielleicht mit jenen länglichen und etwas breiteren Nädelchen (davon sind die grössten 0,6 Millimeter lang und 0,15 Millimeter breit) und den grösseren runden schwarzen oder braun durchscheinenden Körnchen (die grössten sind 0,7—1,4 Millimeter lang und 0,4—0,9 Millimeter breit) in Beziehung zu bringen und sind, wie diese, Chromit.

Der Chromit findet sich regelmässig als Einschluss im Aktinolith und ist, da andere Mineralien als Einschluss in letzterem fehlen, der zuerst ausgeschiedene Gemengtheil des Gesteins. Wenn er auch nicht in auffallender Grösse in demselben beobachtet wurde, so ist er doch sehr reichlich darin vorhanden, wie auch die folgende chemische Analyse bekundet, die 1,53 pCt. Cr_2O_3 nachgewiesen hat. Von accessorischen Gemengtheilen ist der Strahlsteinschiefer des Steingrundes fast frei; nur vier Körner eines blassröthlichen, lebhaft polarisirenden, nicht dichroitischen Minerals mit einer Auslöschungsschiefe von 30—35^0 gehören im Dünnschliff einem monoklinen Pyroxen an. Apatit wurde in einigen grösseren Körnchen beobachtet, wie ja auch die chemische Analyse Spuren von P_2O_5 festgestellt hat.

Unser Gestein ist ausserordentlich frisch, denn nur an wenigen Aktinolithen ist eine theilweise Trübung und Körnelung, viel seltener aber an wenigen Individuen desselben spurenhaft Faserbildung in der Nähe der Spalten zu bemerken. Mit diesem mikroskopischen Befunde stimmt das Resultat der chemischen Analyse, welche nur 0,99 pCt. H_2O angiebt, trefflich überein. Nach dem geringen Thonerdegehalt (2,88 pCt.) zählt dasselbe zu den echten Strahlsteinschiefern, wie ein Blick auf die Analyse und ein Vergleich mit anderen Analysen echter Strahlsteine lehrt; ausserdem ist noch zu berücksichtigen, dass ein Theil der Thonerde noch auf Chromit zu verrechnen ist, und somit der Strahlstein selbst sich den an Thonerde ärmsten Varietäten dieses Minerals nähert.

Die von Herrn Dr. HAMPE ausgeführte chemische Analyse des Gesteins hat folgendes Resultat ergeben:

SiO_2	54,95	pCt.
TiO_2	Spur	
Al_2O_3	2,88	»
Cr_2O_3	1,53	»
Fe_2O_3	0,76	»
FeO	6,29	»
MgO	21,02	»
CaO	11,53	»
K_2O	0,16	»
Na_2O	0,25	»
H_2O	0,99	»
P_2O_5	Spur	
SO_3	Spur	
	100,36	spec. Gew. 3,052.

Strahlsteinschiefer. Nordseite der Sonnenkoppe.
(Blatt Langenbielau.)

Im grobflaserigen Zweiglimmergneiss sind an der Nordseite der Sonnenkoppe ein Serpentinlager und ein Lager von Granatamphibolit eingeschaltet. Von beiden Gesteinen sind zahlreiche Blöcke am nördlichen Berggipfel verstreut; nur in etlichen Felsen lässt sich ihre horizontale Lagerung erkennen; doch ihr gegenseitiger Zusammenhang und ihre Verbindung zu einem einzigen Gesteinslager, so wahrscheinlich Beides ist, lässt sich nicht feststellen. In der genannten Blockanhäufung finden sich nun über faust- bis kopfgrosse Blöcke von Strahlsteinschiefer; sie entstammen unzweifelhaft einer nicht starken, entweder gänzlich zerstörten oder jetzt nicht mehr sichtbaren Gesteinsschicht, welche im Serpentin eingelagert war oder noch ist. Für diese Annahme spricht das Vorhandensein von Gesteinsstücken, die sowohl Strahlsteinschiefer als auch Serpentin enthalten.

Der mikroskopisch und chemisch untersuchte Strahlsteinschiefer ist dickschieferig und grünlichgrau gefärbt. Seine 1—3 Millimeter langen und 0,1—0,4 Millimeter breiten nadelförmigen Kry-

stalle von Aktinolith sind meist schilfähnlich an ihren Enden zugestutzt und regelmässig ziemlich parallel zu einander angeordnet; wirrstrahlige Anordnung kommt in dem Gestein nicht vor. Kleine bis 1 Millimeter Durchmesser besitzende opake Körnchen von Chromit sind reichlich und speissgelbe Kiesfünkchen vereinzelt dem Gestein eingesprengt.

In seiner mikroskopischen Ausbildung gleicht der Aktinolith in allen Beziehungen dem aus dem Strahlsteinschiefer des Steingrundes. Er ist daher bei durchfallendem Lichte farblos, nicht dichroitisch, stark doppelbrechend und besitzt eine ausgezeichnet scharfe prismatische Spaltbarkeit. In besonderer Häufigkeit ist auch die oben beschriebene Absonderung nach $P\infty$ ihm eigenthümlich. Er führt Flüssigkeitseinschlüsse und in besonderer Reichlichkeit auch Chromit als Einschluss. Letzterer ist nicht nur in vielgestalteten rundlichen Körnchen, sondern auch in oktaëdrischen, bald regelmässigen, bald verzogenen Kryställchen ausgebildet; sie sind in üblicher Weise entweder opak oder theilweise oder gänzlich braun durchscheinend. Seine reichliche Anwesenheit wird auch durch die chemische Analyse constatirt, die 1,06 pCt. Cr_2O_3 verzeichnet; daneben erscheinen noch braunrothe lappenförmige Blättchen und Körnchen von Eisenoxydhydrat, die wohl zum Theil aus der Zersetzung von Chromit- und Magnetkieskörnchen herrühren mögen. Ein ganz zurücktretender kleiner Theil von opaken Erzkörnchen gehört dem Titaneisen oder titanhaltigem Magnetit an, denn der Gehalt von 0,45 pCt. TiO_2 der Analyse wird auf eines dieser Minerale zu beziehen sein. Einige kleine Zirkonkryställchen wurden gleichfalls als Einschluss im Aktinolith des Gesteins beobachtet.

Nach der chemischen Analyse unseres Strahlsteinschiefers erweist sich der Aktinolith als den reinsten und typischen Varietäten dieses Minerals zugehörig; denn bei einem Gehalt von 55,52 pCt. SiO_2 enthält der Aktinolithschiefer die entsprechende Menge von MgO, nämlich 21,24 pCt. und von CaO (10,72 pCt.), aber nur 1,75 pCt. Al_2O_3, wie die Analyse angiebt. Da nun auf Chromit ungefähr 0,3 — 0,5 pCt. Al_2O_3 und auf einige noch zu erwähnende Minerale, nämlich Augit und Zoisit vielleicht 0,2 — 0,3 pCt. zu ver-

theilen sind, so würde nur ca. 1 pCt. Al_2O_3 dem Aktinolith verbleiben. Der geringe Wassergehalt 0,94 pCt. und die ebenso verschwindend kleine Menge von CO_2 (0,26 pCt.) geben von der verhältnissmässig grossen Frische des untersuchten Gesteins Zeugniss, die ja auch die mikroskopische Untersuchung vollauf bestätigt. Das Zerfallen in farblose oder grünliche Fäserchen beginnt an einigen Aktinolithen Platz zu greifen, wie längs der Spalten mancher derselben oft Trübung zu bemerken ist. Dass darin etwas kohlensaurer Kalk versteckt liegt, ist wahrscheinlich; wirkliche Calcitflimmerchen konnten jedoch nicht mikroskopisch nachgewiesen werden. Ausserdem ist die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, dass im analysirten Material thatsächlich eine etwas Calcithaltige Stelle vorhanden gewesen ist, und der Gehalt an CO_2 davon herrührt.

Die chemische Zusammensetzung des Gesteins ist nach der von Herrn Dr. HAMPE ausgeführten Analyse folgende:

SiO_2	55,52	pCt.
TiO_2	0,45	»
Al_2O_3	1,75	»
Cr_2O_3	1,06	»
Fe_2O_3	1,08	»
FeO	6,59	»
MgO	21,24	»
CaO	10,72	»
K_2O	0,12	»
Na_2O	0,21	»
H_2O	0,94	»
CO_2	0,26	»
SO_3	Spur	
	99,94	spec. Gew. 3,0556.

Zu demselben Gesteinstypus zählen noch eine Anzahl anderer, im Folgenden zu beschreibende Vorkommen, von denen keine chemischen Analysen vorliegen; man kann aber nach der gleichen oder ähnlichen mineralischen Zusammensetzung ihrer Gemengtheile und der gleichen Beschaffenheit des Aktinoliths schliessen, dass

sie auch in dieser Hinsicht mit den Strahlsteinschiefern von dem oberen Steingrunde bei Langenbielau und von der Sonnenkoppe recht gut übereinstimmen werden.

Strahlsteinschiefer aus dem unteren Steingrunde bei Langenbielau (Blatt Langenbielau).

Im grobflaserigen Biotitgneisse des unteren Steingrundes ist ungefähr 600 Meter aufwärts vom Ausgang des Thälchens auf dessen rechtem Gehänge ein bis 5 Meter mächtiges Lager von dunkelgrünem Serpentin eingeschaltet. Letzterer enthält mehrere schwache Lagen von Strahlsteinschiefer, welche die Stärke von einigen Decimetern erreichen, aber auch bis zur Dicke von einigen Millimetern herabsinken. Man kann infolge dessen zum Theil Handstücke von reinem Strahlsteinschiefer gewinnen, während in anderen Gesteinsproben ein Serpentin vorliegt, der durch dünne Streifen von Aktinolithschiefer gebändert erscheint.

Das Gestein ist dickschieferig und lichtgrasgrün gefärbt. Der Aktinolith ist von der üblichen Beschaffenheit, doch fehlt ihm die Spaltbarkeit nach $P \infty$. Er enthält zahlreiche Einschlüsse von Chromit; mehrfach beginnt er sich zu Fasern von vielleicht asbestartiger Zusammensetzung und zu Blättchen von Talk an seinen Rändern zu zersetzen; an anderen Stellen wandelt er sich zu Serpentin um, dessen Bildung von einzelnen daselbst ehemals eingesprengten Olivinkörnchen aus begonnen hat, denn die beobachtbare Maschenstructur deutet auf seine ursprüngliche Anwesenheit hin. Monokliner Pyroxen (Salit) ist sparsam zugegen; ebenso kleine Magnetkieskörnchen, die randlich zu Brauneisen umgewandelt, lappenförmig den frischen Kern umgeben. Ein anderer Theil des entstandenen Eisenoxydhydrats ist ein Stück im Gestein gewandert und als dünne gelbbraune durchscheinende Häutchen darin wieder abgesetzt worden.

Strahlsteinschiefer zwischen Steingrund und grossem Kalkgrund (Blatt Langenbielau).

Auf dem Rücken zwischen beiden Thälern findet sich im körnig-schuppigen Biotitgneiss, und zwar dort, wo vom Steingrund

eine kleine Schlucht hinaufführt, ein kleines Serpentinlager, mit dem das Gestein verbunden ist. Es ist grau-grünlich und körnig-schieferig; einzelne Aktinolithnadeln sind 3—6 Millimeter lang und 1—3 Millimeter breit; die Spaltbarkeit ist ausgezeichnet nach ∞P, aber nicht nach P∞ vorhanden. Vereinzelt ist am Aktinolith Zersetzung in farblose Fäserchen und Blättchen beobachtbar; er enthält wenig Einschlüsse von Chromit. — Ein schwach doppeltbrechender monokliner Pyroxen (Salit) ist in wenigen Körnern vorhanden, die sich in farblose, schwach polarisirende Blättchen randlich umsetzen.

Strahlsteinschiefer im grossen Kalkgrunde in der Langenbielauer Forst (Blatt Langenbielau).

Am Südgehänge der Zeisigkoppe finden sich im mittelkörnigen schuppigen bis flaserigen Biotitgneiss mehrere Amphibolitlager, welche kleine Linsen von krystallinischem Kalkstein bergen. Dasjenige Kalksteinlager, welches durch einen jetzt verfallenen Stolln vom Thale aus aufgeschlossen worden ist, besteht zum Theil aus reinem Strahlsteinschiefer, der ein grasgrünes körnig-schieferiges Gestein darstellt. Die untersuchten Gesteinsproben bestehen aus 3—7 Millimeter langen und 1—3 Millimeter breiten Strahlsteinnadeln, die zum Theil mit ausgezeichneter Längs- und Querspalspaltung versehen sind; Absonderung nach P∞ ist bei ihnen nicht beobachtet worden; einige ganz kleine Körnchen von Chromit sind darin eingesprengt. Accessorisch ist einmal Quarz als Bindemasse in etlichen eckigen Körnchen im Gestein zugegen.

Strahlsteinschiefer im Glasegrund bei Lampersdorf (Blatt Langenbielau).

Am rechten Gehänge des zweiten Querthälchens südlich der Oberförsterei Lampersdorf, dem sogenannten Glasegrunde, ist durch den Doctorweg im breitflaserigen Zweiglimmergneisse eine kleine Serpentinlinse oberflächlich angeschnitten worden. Da der Aufschluss nicht tief ist, so ist der Serpentin meistens als Grus oder in kleinen, selten bis kopfgrossen Stücken vorhanden; unter diesen Serpentinfragmenten fanden sich zahlreiche Bruchstücke eines äusserst feinkörnigen und schieferigen Aktinolithschiefers von

grünlich-grauer Farbe, der wahrscheinlich einem wenig mächtigen Gesteinslager, das entweder dem Serpentin eingeschaltet ist oder das Serpentinlager umschliesst, beigemengt.

U. d. M. erweist sich der Aktinolith von ausgezeichneter Frische und Reinheit; neben der prismatischen Spaltbarkeit ist die Absonderung nach P ∞ besonders schön und recht häufig ausgebildet; höchst sparsam sind kleinste Körnchen von Chromit und einige Körnchen von Rutil eingesprengt.

Strahlsteinschiefer von den Brandhäusern bei Lampersdorf (Blatt Langenbielau).

Auf dem Grenzwege, der die Lampersdorfer von der Raudnitzer Forst trennt, ist im grobflaserigen Zweiglimmergneiss ein kleines, wahrscheinlich nur 2—3 Meter mächtiges und ungefähr 30 Meter langes Serpentinlager eingeschaltet. Durch einen 1 Meter tiefen Schurf ist dasselbe aufgeschlossen worden und besteht oberflächlich nur aus Serpentingrus, dem kleinere Fragmente von lichtgrünlichem Serpentin beigemischt sind. Im Serpentingrus waren ausserdem bis handgrosse Bruchstücke eines lichtgrünlichen Strahlsteinschiefers in ziemlicher Häufigkeit vorhanden. Das Gefüge des letzteren Gesteins ist dickschieferig; seine mineralische Zusammensetzung ist einfach: der Aktinolith zeigt die bekannten Eigenschaften und die übliche Spaltbarkeit, auch die Absonderung nach P ∞; daneben kommt in einzelnen grösseren, 6—8 Millimeter langen und 3—4 Millimeter breiten Körnern ein sehr blasser, schwach polarisirender, monokliner Augit, dessen Auslöschungsschiefe 30—40° beträgt, vor. Rutil ist in winzig kleinen Körnchen in beiden, dem Aktinolith und Augit, hin und wieder eingesprengt.

Strahlsteinschiefer aus dem Serpentinsteinbruche in Steinkunzendorf (Blatt Langenbielau).

In dem grossen Serpentinlager, welches am nordwestlichen Abhange der Riegerskoppe und am rechten Gehänge des Steinkunzendorfer Hauptthales durch Steinbruchsbetrieb aufgeschlossen ist, kommen in kleineren, linsenförmigen und bis über kopfgrossen Partien am oberen Steinbruchsrande Strahlsteinschiefer

vor. Das betreffende Serpentinlager, das auf seiner Westseite mit einem Granatamphibolit in engster Verbindung steht, ist einem grobkörnig-schuppigen bis grobflaserigen Biotitgneisse eingeschaltet. Die gesammelten, etwas brüchigen Gesteinsproben sind theils grau-grünlich, theils lichtgrasgrün gefärbt und dickschieferig. Die stark glänzenden, bis 1 Centimeter langen und oft bis 2 Millimeter breiten Aktinolithe zeigen die gewöhnliche Ausbildung, die Spaltbarkeit nach $P\infty$ fehlt denselben jedoch. Höchst bemerkenswerth ist die reichliche Beimengung von Zoisit im Gestein, der die Menge des Aktinoliths erreicht, weshalb man das Gestein im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Vorkommen, die zwar auch fast regelmässig, aber nur in geringer Zahl Zoisit führen, zu den Zoisit-Strahlsteinschiefern stellen muss. Aktinolith und Zoisit führen neben einigen grösseren Chromitkörnern oft schwarmartig kleinste Körnchen und Nädelchen desselben Minerals. Accessorisch kommt im Gestein noch vor Salit und einzelne Blättchen eines schwach pleochroitischen Glimmers mit Auslöschung || c., den man als Phlogopit anzusprechen hat.

Strahlsteinschiefer westlich vom Friedrichswege bei dem Blockhaus in der Lampersdorfer Forst (Blatt Langenbielau).

Dieses Vorkommen von Strahlsteinschiefer ist mit einem kleinen Serpentinlager, das nur durch an der Oberfläche herumliegende Bruchstücke an genannter Localität gekennzeichnet ist, verbunden; man kann von dem Gestein nur kleinere Fragmente zwischen den kleinen Serpentinbruchstücken aufsammeln. Das herrschende Gestein in dem dortigen Gebiet gehört einem flaserigen Zweiglimmergneisse an. Unter den Fragmenten des Strahlsteinschiefers lassen sich zwei Abänderungen unterscheiden; nämlich erstens ein grasgrünes, dickschieferiges Gestein mit 1—1,5 Centimeter langen und 1—1,5 Millimeter breiten, stark glänzenden Strahlsteinnadeln, und zweitens ein grau-grünliches bis gelblichgraues, an der verwitterten Oberfläche oft asbestartiges und seidenglänzendes Gestein, dessen Strahlsteinnadeln kürzer (bis 0,75 Centimeter lang und 0,5—1,0 Millimeter breit) sind.

Der Aktinolith ist in typischer Entwickelung zugegen; in

seinen Längsschnitten zeigt er Spaltbarkeit nach $\infty P \infty$ und $P \infty$; letztere Spaltbarkeit ist fast an allen Längsschnitten in besonderer Schärfe und Feinheit zu beobachten; Querschnitte des Aktinoliths weisen ausgezeichnet scharfe Begrenzung durch das ∞P und die Längsfläche ($\infty P \infty$) auf und besitzen eine ungemein scharf ausgeprägte Spaltbarkeit nach ∞P und $\infty P \infty$. Der Zoisit ist nicht zahlreich, aber immer in bestimmten, die Schieferung anzeigenden Zonen im Gestein vertheilt; ausserdem sind Chromit, wenige Salite und einige Phlogopite, deren Blättchen zum Theil streifenweis durch Verwitterung gebleicht erscheinen und keinen Dichroismus an diesen Stellen besitzen, der Beobachtung entgegengetreten.

Die zweite Gesteinsabänderung zeigt dieselbe mineralische Zusammensetzung; sie ist aber durch Verwitterung bereits angegriffen und namentlich sind einzelne Aktinolithe randlich in schilfähnliche feinste Nädelchen von Asbest zerfallen.

Strahlsteinschiefer vom Fuchsberge bei Raschdorf, Forstrevier Silberberg (Blatt Neurode).

An der Ostseite des Fuchsberges, in einer Entfernung von 30 Meter von der königlichen Forstgrenze, sind Felsen von einem dünnplattigen schwarzgrünen Serpentin entblösst. Das 4—5 Meter mächtige Lager streicht O.—W. und fällt 45^0 gegen N. ein. Dasselbe ist einem grobkörnig-flaserigen Zweiglimmergneiss eingeschaltet. Unter den an der Oberfläche des Lagers umherliegenden Blöcken fanden sich auch kopfgrosse Stücke eines dickschieferigen Strahlsteinschiefers.

Der Aktinolith bildet 1—3 Centimeter lange und 2—4 Millimeter breite Säulen von lebhaft hellgrüner Farbe und Glasglanz. Die Anordnung derselben ist zum Theil wirrstrahlig. U. d. M. findet sich neben Aktinolith mit Einschlüssen von Chromit in einzelnen Körnern noch Zoisit.

Strahlsteinschiefer an der Ostseite des Böhmsberges bei den Abbauen von Weigelsdorf (Blatt Langenbielau).

An der Ostseite des Böhmsberges steht im Biotitgneiss am Ende des Weges, welcher von den dortigen Abbauen von Weigels-

dorf den Bergabhang hinaufführt, ein N. 20^0 W. streichendes Lager von Amphibolit an. Dasselbe ist 16—20 Meter mächtig und enthält in seinem oberen Theile zahlreiche und bis erbsengrosse Granaten. Der liegendere Theil des Lagers wird dagegen von einem granatfreien Amphibolit gebildet, der nach seiner mineralischen und chemischen Zusammensetzung noch zu den Strahlsteinschiefern gestellt werden kann, sofern man, wie weiter unten dargethan werden soll, sich entschliesst, nicht pleochroitische strahlige Hornblenden mit bis 5 pCt. Al_2O_3 noch als Strahlstein zu bezeichnen.

Das Gestein ist dickschieferig; die grasgrüne Hornblende ist stark glänzend und bildet 0,5—1,0 Centimeter lange und bis 1,5 Millimeter breite, oft verworren struirte Nadeln. U. d. M. ist sie farblos, nicht pleochroitisch, und mit Längspalten versehen; Querschnitte zeigen die prismatische Spaltbarkeit; ausserdem ist die Mehrzahl der Individuen mit der an bisherigen Strahlsteinen oft beschriebenen, feinen Spaltbarkeit nach $P\infty$ versehen. Als Interpositionen enthält sie neben Flüssigkeitseinschlüssen auch zahlreiche, wenn auch winzige Körnchen von Chromit. Alle diese Verhältnisse würden genügen, sie zu den echten Strahlsteinen zu stellen; dagegen scheint jedoch der hohe Thonerdegehalt der unten stehenden Analyse des Gesteins, der 8,48 pCt. beträgt, zu sprechen. Von thonerdehaltigen Mineralien sind nur einige und in äusserst geringen Mengen zugegen; es sind Zoisit, Chromit und als Bindemasse zwischen dem Hornblende-Individuen kleine, länglichrunde, farblose, durch Verwitterung etwas angegriffene Körnchen, die man als Feldspath betrachten muss. Da die Analyse 2,16 pCt. Na_2O ergeben hat, so ist letzterer vielleicht ein Oligoklas, der nach dem Natrongehalt der Analyse ungefähr 5,5 pCt. Al_2O_3 des Gesteins beanspruchen würde. Berücksichtigen wir jedoch den Umstand, dass in dem Amphibolit[1]) von Habendorf, der nur aus einer makroskopisch grünschwarzen Hornblende, die u. d. M. gar nicht pleochroitisch ist, besteht und auch 1,14 pCt. Na_2O nach der Analyse enthält, so ist es ebenso wahrscheinlich, dass wir

[1]) E. DATHE, Olivinfels, Amphibolit und Biotitgneiss von Habendorf i/Schl. Dieses Jahrb. für 1888, S. 323.

einen beträchtlichen Theil des Natrons vom Weigelsdorfer Gestein (und zwar circa 1 pCt.) ihr zuschreiben müssen; daraus würde aber folgen, dass der Thonerdegehalt seines Hornblendeminerals ein höherer ist, als bei Strahlsteinen bis jetzt bekannt[1]) wurde, nämlich mindestens 5 pCt. Al_2O_3, sofern man 3,5 pCt. Al_2O_3 (2,5 pCt. für Feldspath und 1 pCt für Zoisit und Chromit) in die Rechnung einsetzt. Für diese Annahme scheint übrigens auch der verhältnissmässig geringere MgO-Gehalt des Gesteins zu sprechen, der 17,69 pCt. beträgt, während der Strahlsteinschiefer von der Sonnenkoppe bei 1,75 pCt. Al_2O_3 21,24 pCt. MgO und der aus dem Steingrunde von Langenbielau bei 2,88 pCt. Al_2O_3 21,24 pCt. MgO aufweist. Die chemische Analyse des Gesteins, die von Herrn Dr. Fischer ausgeführt wurde, zeigte bei einem Volumgewicht von 2,9765 folgende Zusammensetzung:

SiO_2	52,76 pCt.
TiO_2	0,37 »
Al_2O_3	8,48 »
Cr_2O_3	0,34 »
Fe_2O_3	1,13 »
MgO	17,69 »
CaO	9,28 »
Na_2O	2,16 »
H_2O	1,40 »
P_2O_5	Spur
SO_3	Spur
	100,20 pCt.

Strahlsteinschiefer südlich der Schindertilke bei Volpersdorf (Blatt Langenbielau).

Im breitflaserigen Zweiglimmergneiss bei dem Schindertilke genannten Thälchen im Wildpark zu Volpersdorf trifft man an dem nach S. führenden Waldwege ein 12—15 Meter mächtiges und auf 50 Meter Länge verfolgbares Serpentinlager an; dasselbe bildet einige kleine Felspartien und besitzt ein Streichen von

[1]) vergl. Rammelsberg, Mineralchemie II. Aufl. 1875, S. 396—397.

N. 80^0 O. und fällt 80^0 gegen S. ein. Der grünlich-schwarze Serpentin ist dünnplattig bis dickschieferig und enthält ziemlich häufig 1 — 3 Centimeter bis 1 Decimeter starke Lagen von Strahlsteinschiefer gleichförmig eingeschaltet. Nach SW., an der dortigen Bestandsgrenze, liegen zahlreiche bis 1 Kubikmeter grosse Blöcke neben kleinen Serpentinfelsen, die entweder einem zweiten Serpentinlager angehören, oder, was wahrscheinlicher, durch Faltung und Verwerfungen von dem ersteren abgetrennt und nach NW. verschoben worden sind, und so ein Theillager von ersterem bilden. Ein noch anderes, ebenfalls Strahlsteinschiefer enthaltendes Serpentinlager liegt in kurzer Entfernung vom vorigen, dort, wo der Waldweg nach scharfer Krümmung südlich verläuft.

Die vorherrschende Varietät des Strahlsteinschiefers ist dickschieferig und grau- oder gelblich-grün gefärbt; nur einige Lagen, die am äusseren Rande der Serpentinlager auftreten, nehmen zuweilen durch die reichliche Führung von Talk- und Glimmerschüppchen einen dem Glimmerschiefer ähnlichen Habitus an, wozu ihre Dünnschieferigkeit und die oft vorhandene vollkommene Biegung ihrer Gesteinsschichten beiträgt.

Die mikroskopische Untersuchung dieser Varietäten weist in einer Anzahl von Vorkommen Aktinolith, Zoisit und Augit (Salit) als Hauptgemengetheile nach, die meist in gleicher Menge sich an der Zusammensetzung des Gesteins betheiligen. Ihre gegenseitige Vertheilung findet fast regelmässig derart statt, dass in schmalen, 1—3 Millimeter breiten Streifen, bald das eine oder das andere Mineral darin vorherrscht, während die anderen nur sporadisch denselben beigemengt sind. Die untersuchten Proben waren absolut frisch; der Augit ist schwach polarisirend, zeigt eine Auslöschung von 25—35^0 und dürfte wohl als Salit anzusprechen sein. Bemerkenswerth ist die häufige Durchwachsung desselben von Aktinolith, der in die frischen Pyroxene bis zur Mitte der Krystallkörner eingreift oder in Querschnitten im Innern als Interposition auftritt. Die Entstehung des Aktinoliths aus Pyroxen ist hier ausgeschlossen. In allen drei Mineralien, dem Salit, Aktinolith und Zoisit, finden sich neben Flüssigkeitseinschlüssen als Interpositionen

Chromit sowohl in grösseren Körnern als auch in kleinsten Nädelchen und Körnchen. — Andere Gesteinsproben führen neben den genannten Mineralien, oft die Rolle von Hauptgemengtheilen spielend, noch Talk und einen milchigweissen Glimmer; letzterer ist nicht pleochroitisch und unterscheidet sich vom Talk und Muscovit durch seine auffallend schwachen Polarisationsfarben, und ähnelt so dem Phlogopit; doch wäre es gewagt, denselben als gebleichten Phlogopit zu betrachten. — Talk entsteht zuweilen durch Zersetzung des Aktinoliths, sobald das Gestein durch Verwitterung etwas angegriffen erscheint. — Wo der Aktinolithschiefer nur bis 0,5 Centimeter starke Gesteinslagen im Serpentin bildet, lässt sich constatiren, dass der Aktinolith in Serpentin sich umsetzt. — Man kann aber nicht annehmen, dass die in Rede stehenden Serpentinlager lediglich aus Aktinolith entstanden seien; denn es lässt sich in Serpentinschliffen nicht nur vielfach Gitterstructur wahrnehmen, sondern man kann auch noch frischen Olivin als Einschluss in grösseren Aktinolithen und frei als Körner im Gesteinsgewebe nachweisen. Die Serpentinisirung scheint demnach hier am Olivin zu beginnen und alsdann erst den thonerdefreien oder -armen Amphibol zu ergreifen.

Strahlsteinschiefer vom Säuferwasser bei Colonie Grund. (Blatt Rudolfswaldau.)

Südwestlich von Wüstewaltersdorf gelangt man auf der Strasse nach Rudolfswaldau, sobald man die letzten Häuser von Colonie Grund passirt hat, in das Thal des Säuferwassers, wo links desselben und der Strasse eine grössere Waldparzelle beginnt. An der nordöstlichen Waldgrenze daselbst und ferner 20 Meter südwestlich im Walde stehen in einigen kleineren Felsen und auch durch zahlreiche grössere und kleinere Blöcke kenntlich zwei Lager eines schieferigen schwärzlich-grünen Serpentins an. Ein drittes Serpentinlager wurde circa 75 Meter nordöstlich von dem Waldrande in den dortigen Feldern aufgefunden. Alle drei Lager, deren Mächtigkeit zwischen 5 und 10 Metern schwankt und deren Längserstreckung 200 Meter beträgt, liegen in der Zone der schwach-

bis grobflaserigen, mittel- bis grobkörnigen Zweiglimmergneisse. Nur in ihrer unmittelbaren Umgebung nimmt der Gneiss eine schieferige bis kleinkörnig-schuppige Structur an.

Bei den beiden ersteren Serpentinlagern findet man an einzelnen grösseren Blöcken auch bis 1 Decimeter starke Lagen von Strahlsteinschiefer eingeschaltet. Man kann nach Farbe und Structur zwei Varietäten desselben unterscheiden; die eine ist grau-grünlich gefärbt und durch Talk- und Glimmerschüppchen auf ihren schwachwelligen Schichtungsflächen fast einem Glimmerschiefer ähnlich; die Strahlsteinnadeln liegen theils parallel zu einander, theils sind sie wirrstrahlig angeordnet. Die andere Abänderung des Gesteins ist eben- und dickschieferig und lauchgrün gefärbt, oft auch schwärzlich-grün gestreift, sobald die Serpentinisirung begonnen hat. —

Wie schon äusserlich, so gleicht auch in seiner mikroskopischen Zusammensetzung das Vorkommen dem vorher beschriebenen von der Schindertilke bei Volpersdorf ziemlich genau. Aktinolith, Zoisit, heller Glimmer, Talk und Augit (Salit) sind seine wesentlichen, nur in der Vertheilung oft wechselnden Gemengtheile; neben Chromit treten sporadisch noch Eisenglanzblättchen im Gestein auf.

Aus der vorstehenden Beschreibung der einzelnen Vorkommen von Strahlsteinschiefern und der unten folgenden tabellarischen Zusammenstellung geht hervor, dass unter 12 Vorkommen 10 mit Serpentin in engstem Zusammenhange stehen und nur zwei mit Amphiboliten verbunden sind. Man ersieht daraus aber ferner, dass die mit Serpentin verbundenen Strahlsteinschiefer sowohl im Biotitgneiss als auch im Zweiglimmergneiss eingeschaltet sind, während die mit Amphibolit in Verbindung stehenden beiden Vorkommen vom grossen Kalkgrund und vom Böhmsberge bei Weigelsdorf als Einlagerungen in den Biotitgneissen aufgefasst werden müssen.

Die Strahlsteinschiefer in der Gneissformation des Eulengebirges bilden somit nirgends selbstständige Einlagerungen in den Gneissen, sondern kleine, wenig mächtige und kurze linsenförmige Theillager in Serpentinen oder Amphiboliten.

Strahlsteinschiefer des Eulengebirges.

	Vorkommen	mit Serpentin	mit Amphibolit	im Biotitgneiss	im Zweiglimmergneiss
1.	Steingrund (oberer)	×	—	×	—
2.	Sonnenkoppe	×	—	—	×
3.	unterer Steingrund	×	—	×	—
4.	zwischen Steingrund und Kalkgrund	×	—	×	—
5.	grosser Kalkgrund	×	×	×	—
6.	Glasegrund bei Lampersdorf	×	—	—	×
7.	Brandhäuser bei Lampersdorf	×	—	—	×
8.	Steinkunzendorf	×	—	×	—
9.	Fuchsberg bei Raschdorf	×	—	—	×
10.	Böhmsberg bei Weigelsdorf	—	×	×	—
11.	Schindertilke bei Volpersdorf	×	—	—	×
12.	Säuferwasser bei Grund	×	—	—	×

Der herrschende Gemengtheil in unseren Strahlsteinschiefern ist echter Strahlstein, d. h. eine thonerdefreie oder thonerdearme und nicht pleochroitische Hornblende. Die mitgetheilten chemischen Analysen der Gesteine lassen erkennen, dass ihr Thonerdegehalt die Zusammensetzung echter Strahlsteine nicht überschreitet, wie ein Vergleich mit den Analysen von Strahlsteinen lehrt, die Rammelsberg in seinem Handbuch der Mineralchemie II. Auflage 1875 S. 396—397 und im Ergänzungsheft zu dieser Auflage 1886 S. 32 mitgetheilt hat.

Rammelsberg führt in ersterem Werke nur solche Hornblenden als Strahlsteine auf, die entweder keinen Thonerdegehalt besitzen (Zillerthal, Zaberg, Wermland, Sulzbachthal, Pinzgau) oder solche, deren Thonerdegehalt gering ist und 2 pCt. nicht erreicht (z. B. 1,33 pCt. Al_2O_3 Strahlstein von Dagerö, Finnland; 1,69 pCt. Al_2O_3 Strahlstein von Orijerwi, Finnland; 1,67 pCt. Al_2O_3 Pennsylvanien). Dagegen finden wir in seinem Ergänzungsheft zwei Strahlsteine verzeichnet, die eine Ausnahme von der allgemein von den Mineralogen festgehaltenen Regel über den Thonerde-

gehalt der Aktinolithe (nicht über 2 pCt. Al_2O_3) machen. Diese Strahlsteine sind a) der echte Strahlstein von Orijärfvi (Hoffren) und b) Strahlstein Amilia Co., Virginia. Volum.-Gew. 3,041, mit folgender Zusammensetzung; wir setzen unter c) die Analyse des Gesteins von den Abbauen am Böhmsberge bei Weigelsdorf daneben.

	a)	b)	c)
SiO_2	56,92	56,96	52,76
TiO_2	—	—	0,37
Al_2O_3	5,10	4,32	8,48
Cr_2O_3	—	—	0,34
Fe_2O_3	—	2,45	1,13
FeO	1,01	2,24	6,59
MgO	20,99	22,33	17,69
CaO	16,68	11,44	9,28
Na_2O	—	—	2,16
H_2O	—	0,31	1,40
P_2O_5	—	—	Spur
SO_3	—	—	Spur
	100,70	100,05	100,20 Vol.-Gew. 2,9765.

Wenn wir trotz des Herkommens in dieser Hinsicht dem trefflichen RAMMELSBERG folgen, so müssen wir auf Grund der zwei mitgetheilten Analysen zu den echten Strahlsteinen auch solche Hornblenden zählen, die einen Thonerdegehalt bis zu 5 pCt. aufweisen.

In Berücksichtigung des Umstandes, dass RAMMELSBERG Hornblenden mit so hohem Thonerdegehalt noch als Strahlsteine bezeichnete, habe ich daher auch das Gestein von den Abbauen am Böhmsberge bei Weigelsdorf bedingungsweise als Strahlsteinschiefer mit aufgeführt, da, wie oben (S. 205) erwähnt, von den 8,48 pCt. Al_2O_3 nach Abzug von circa 3,5 pCt. Al_2O_3 für Nebengemengtheile des Gesteins noch circa 5 pCt. Al_2O_3 für die Hornblende verbleiben.

Wir stehen hier einer für die Petrographie wichtigen Frage gegenüber; nämlich der: Was ist Strahlstein? Oder wie hoch

darf der Thonerdegehalt einer Hornblende sein, die man noch als Strahlstein ansprechen darf? Wie ich weiter unten durch eine Anzahl von Beispielen belegen werde, haben manche Petrographen diese Fragen entweder nicht beachtet oder sie legen dem chemischen Moment, das bis jetzt streng von den Mineralogen und nach meiner Ansicht mit Recht für die Bestimmung des Strahlsteins festgehalten wurde, keinen Werth mehr bei und gehen noch über die von RAMMELSBERG erweiterte Annahme (bis zu 5 pCt. Al_2O_3) hinaus, indem sie einseitig jede monokline Hornblende, ohne Rücksicht auf ihren Thonerdegehalt, schon zu den Strahlsteinen stellen, sofern sie u. d. M. nur schilfähnlich und nicht oder nur schwach pleochroitisch ist.

Ist ein solches Vorgehen gerechtfertigt? Ist es denn erwiesen, dass diese so gestalteten und optisch so charakterisirten Hornblenden nun wirklich thonerdearm d. h., dass sie nur bis zu 2 pCt. oder selbst bis zu 5 pCt. thonerdehaltig sind? Kann man aus diesem Verhalten eines Amphibols umgekehrt auf den Thonerdegehalt desselben schliessen?

Eine solche Relation scheint in der That nicht zu bestehen. Ich habe diese Frage schon in einer meiner früheren Arbeiten[1]) berührt und meinen Standpunkt dazu gekennzeichnet; ich habe damals wörtlich Folgendes geschrieben:

»Der betreffende Amphibolit ist dickschieferig, er besteht fast lediglich aus einer grau-grünlichen bis schwärzlich-grünen, stark glänzenden Hornblende, welche 5—6 Millimeter lange und 1—2 Millimeter breite Nädelchen bildet. Die ausgezeichnete prismatische Spaltbarkeit erkennt man auch mit blossem Auge oder mit der Lupe. Kleine Erzfünkchen, dem Magnetkies wohl durchgängig zugehörig, sind gleichfalls makroskopisch wahrzunehmen. U. d. M. sind die Hornblendenädelchen farblos und nicht pleochroitisch, so dass man sie gern dem Strahlstein beizählen möchte; ihre Auslöschungsschiefe beträgt 16—20°. In Querschnitten zeigen sie gute Spaltbarkeit von annähernd 124°. Nach dem mikrosko-

---

[1]) Olivinfels, Amphibolit und Biotitgneiss von Habendorf in Schlesien. Dieses Jahrb. für 1888, S. 321.

pischen Befunde möchte man die Hornblende des Gesteins, wie gesagt, schon als Aktinolith ansprechen. Dagegen spricht jedoch der hohe Thonerdegehalt der von Herrn STEFFEN ausgeführten (und auch hier folgenden) Analyse des Gesteins, welcher 8,68 pCt. beträgt. Wenn auch neuere Analysen von Strahlsteinen einen Thonerdegehalt bis 5 pCt. aufweisen, so kann man die Hornblende doch schwerlich als reinen Aktinolith in Anspruch nehmen; denn sie nimmt vom chemischen Standpunkt aus eine Mittelstellung ein. Man kann sie daher mit Berücksichtigung ihrer optischen Eigenschaften wohl am besten als eine strahlsteinartige Hornblende bezeichnen.

Von Interpositionen ist sie fast frei; nur selten sind kleine Körnchen von Rutil eingeschlossen, welcher auch durch den Gehalt von 0,21 pCt. TiO_2 der Analyse angezeigt wird. Nur in etlichen Gesteinsproben, welche der Grenze zum überlagernden helleren Amphibolit entstammen, sind wenige kleine Körnchen von frischem Olivin wahrgenommen worden.

Die chemische Zusammensetzung des Gesteins, das ein spec. Gew. von 2,9597 besitzt, ist folgende:

SiO_2	46,47 pCt.
TiO_2	0,21 »
Fe_2O_3	4,18 »
Cr_2O_3	Spur
Al_2O_3	8,68 »
FeO	3,73 »
MgO	22,79 »
CaO	9,05 »
K_2O	0,35 »
Na_2O	1,14 »
SO_3	Spur
P_2O_5	»
H_2O	3,39 »
	99,99 pCt.«

Schon in früheren Arbeiten bin ich zu derselben Auffassung über die Abgrenzung zwischen Strahlstein und gewöhnlicher

schwach pleochroitischer Hornblende gelangt. Von den Hornblendeschiefern der Glimmerschieferformation von Berbersdorf[1]) beschrieb ich, dass sie »strahlsteinartige Hornblende« führen, deren Dichroismus schwach, lichtgrün bis lichtgelb, seltener dunkler ist. Ebenso wird »strahlsteinartige Hornblende«, die bei mikroskopischer Untersuchung in der Regel farblose bis blassgrünliche Nadeln und schilfige Säulen bildet, als Gemengtheil der Amphibolschiefer von Berbersdorf-Hainichen (Grünschiefer Naumann's) von mir angeführt[2]), in welchen kurz zuvor R. Credner[3]) die Hornblende auf Grund der Bauschanalyse des complicirt zusammengesetzten Gesteins als Strahlstein berechnet hatte. A. Rothpletz[4]), ihm darin folgend, beschrieb nun die ganze Gesteinsreihe unter dem Namen Aktinolithschiefer und sagte von seinem Aktinolith: »Der Dichroismus schwankt zwischen wasserhell und grün. Die grünlichen Aktinolithe zeigen einen starken Dichroismus zwischen gelbgrün und lauchgrün.« — Von Ebersbach beschrieb ich[5]) kurz darauf aus der Gruppe des Gabbros und der Amphibolschiefer unter letzterem Namen ein Gestein, das aus strahlsteinartiger Hornblende und Labrador zusammengesetzt wird.

Nach meinen Erfahrungen liegt im Mangel an Pleochroismus oder in dessen schwachem Vorhandensein noch kein Beweis dafür, dass der betreffende Amphibol thonerdearm ist und als Strahlstein bezeichnet werden darf. So ergab beispielsweise die chemische Analyse des Amphibolits von der Ritsche im Lampersdorfer Forst (Blatt Langenbielau) der hauptsächlich aus einem dunkelgrünen, u. d. M. farblosen bis schwach pleochroitischen Amphibol nebst wenig Feldspath besteht, 14,30 pCt. Al_2O_3, so dass für den ersteren ungefähr 10 pCt. Al_2O_3 übrig bleiben.

Man kann daher ohne chemische Analyse bei schwach pleochroitischen Amphibolen nur von strahlsteinartiger Hornblende

---

[1]) Section Waldheim der königl. sächs. geologischen Specialkarte 1879, S. 88.

[2]) Ebenda S. 98.

[3]) Das Grünschiefersystem von Hainichen. Zeitschr. f. d. gesammten Naturwissensch. 1876, S. 133.

[4]) Zeitschrift d. Deutsch. geol. Ges. 1879, S. 374.

[5]) Section Döbeln 1879, S. 9—10.

reden. Zu den Strahlsteinschiefern, die ich von den Amphiboliten abgetrennt habe und von denen keine chemische Analyse vorliegt, habe ich alle Vorkommen gezählt, deren Amphibol bei makroskopischer Betrachtung durch lauchgrüne oder graugrünliche Farbe gekennzeichnet ist und mikroskopisch sich nicht als pleochroitisch erweist.

Andere Autoren besitzen darüber augenscheinlich andere Auffassung. L. MILCH[1]) schreibt in seiner Arbeit: »Die Diabasschiefer des Taunus« im Abschnitt über den Rauenthaler Diabas und seine Umwandlungsproducte über Aktinolith[2]): »Hellgrüne Nadeln wachsen von den Rändern der Augite in die Nachbarmineralien hinein und erfüllen Klüfte im Augit völlig. Die Querschnitte zeigen ein Prisma von 124^0, die Doppelbrechung ist mässig, die der Verticalen zunächst liegende Elasticitätsaxe ist im Maximum um 20^0 gegen sie geneigt und ihrem Werthe nach Axe der kleinsten Elasticität. Das Alles bestimmt das Mineral als Aktinolith.« Dem letzteren Satze kann ich allerdings nicht zustimmen, denn gerade über zwei wesentliche Merkmale des Strahlsteins lässt uns Verfasser nicht nur an der citirten Stelle, sondern auch in seiner ganzen Arbeit, in der sein Aktinolith eine grosse Rolle spielt, im Unklaren; wir erfahren erstlich nicht, ob dieser secundäre Amphibol pleochroitisch ist oder nicht, und zweitens wissen wir nicht, welche chemische Zusammensetzung ihm zukommt. Man wird und kann nicht verlangen, dass bei jeder mikroskopischen Bestimmung von Hornblenden chemische Analysen ausgeführt werden, aber es ist gewiss nicht eine unbillige Forderung, dass darüber Aufklärung geben wird, wie aus dem in der Regel sehr thonerdereichen Diabasaugit eine thonerdefreie oder -arme Hornblende, also Strahlstein entstehen kann.

Wo ist die Thonerde des Augits hingekommen? da Verfasser S. 409 nochmals schreibt: »Konnte man beim Rauenthaler Diabasporphyrit nur die Aktinolithisirung des Augits beobachten, die Umwandlung in Epidot und Chlorit nur erschliessen.« Letzteres heisst doch wohl, wenn ich recht verstehe, dass Epidot und

---

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1889, S. 394—441.

[2]) Ebenda S. 399.

Chlorit, wie oben angegeben, nicht vorhanden waren. — Wenn neben der Bildung von strahliger Hornblende noch die von Epidot und Chlorit stattfindet, so könnte man sich ja theoretisch vorstellen und vielleicht auch annehmen, dass alle oder der grösste Theil der Thonerde zum Aufbaue dieser beiden Mineralien Verwendung gefunden habe; aber wenn letzteres nicht zu erweisen ist, so muss man sich doch Rechenschaft über den Verbleib der Thonerde des Augits geben, oder wenn Letzteres nicht möglich ist und dieselbe nur in den Amphibol grösstentheils übergetreten sein kann, darf man nicht von Aktinolith in Diabasen reden.

Noch will ich darauf hinweisen, dass L. MILCH[1]) noch von einem »blaugrünen Aktinolith« im Gestein vom Bahnholzer Kopf unweit Wiesbaden spricht.

H. ROSENBUSCH[2]) dagegen bezeichnet im Abschnitt über Diabase in der mikroskopischen Physiographie der massigen Gesteine derartige Zersetzungsproducte des pyroxenischen Gemengtheils des Diabases als aktinolithisch, wenn er sagt: »Der pyroxenische Gemengtheil des Diabas setzt sich um in grünen uralitischen oder aktinolithischen, oder in farblosen asbestartigen, seltener in compacten grünen oder braunen Amphibol.« Man kann ihm aber nicht zustimmen, wenn er ferner schreibt[3]): Bei hinreichender Vergrösserung sieht man, dass diese Parallelfaserung durch eine Umwandlung in grüne Amphibol- (gemeine Hornblende oder Strahlstein) Prismen bedingt ist, die nach Lage der Elasticitätsaxen, Pleochroismus und Spaltbarkeit in Querschnitten vollkommen sicher zu bestimmen sind. Weshalb ein Theil dieser Hornblende aber geradezu Strahlstein sein soll, sagt uns auch ROSENBUSCH nicht, wie er ohne nähere Begründung auch von Aktinolithnadeln und Aktinolithindividuen in den Varioliten von Berneck[4]) und Raitschin redet.

J. J. SEDERHOLM[5]) erwähnt in seinen höchst bemerkenswerthen

[1]) a. a. O. S. 423.

[2]) II. Auflage 1887, S. 225.

[3]) Ebenda S. 184.

[4]) Ebenda S. 230, 232.

[5]) TSCHERMAK's miner.-petrogr. Mitth. XII 1891, S. 105.

Studien über die archäischen Eruptivgesteine des südwestlichen Finnland aus dem Uralitporphyrit strahlsteinartige Hornblende, die aus der Zersetzung des Augits hervorgegangen sei und zwischen den Plagioklastafeln regellos liegende kleine Stengel und Nadeln bilde. — Diese correcte Bezeichnungsweise verlässt er jedoch im weiteren Verlaufe seiner Arbeit, denn er redet fortan, wenn er gleiche oder ähnliche amphibolische Zersetzungsproducte beschreibt, nur noch von Aktinolith[1]), (z. B. »In den meisten Gesteinen findet man in den kleinen Aktinolithstengeln keine Spur von dem ursprünglichen Augit«), während er, wenn er nicht strahlsteinartige Hornblende sagen wollte, nur allgemein von Amphibol oder Hornblende reden durfte.

An das archäische Alter dieser Porphyrite, Granite etc. die von Tuffen begleitet werden, kann ich nicht glauben. Die Lagerungsverhältnisse des Gebietes scheinen infolge des Zusammentretens von verschiedenen Graniten, Schiefern, dioritischen Gesteinen doch sehr complicirt und durch die Untersuchung SEDERHOLM's noch nicht vollständig geklärt zu sein. Die Schiefer sind wahrscheinlich nur durch diese Eruptivgesteine contactmetamorphisch verändert. — Ausserdem sagt Verfasser (S. 126) über das Alter und Lagerungsfolge, dass »die grosse Porphyritdecke theils an die grauen Granite und die mit ihnen in genetischem Zusammenhang auftretenden dioritischen Gesteine, theils an die Schiefer, theils endlich an die röthlichen Granite grenzt. Davon sind nur die letzterwähnten Gesteine jünger, die übrigen dagegen älter als die Uralitporphyrite.«

Derselben Auffassung über das archäische Alter verschiedener Gesteine begegnen wir bei demselben Verfasser[2]) in seiner jüngsten Arbeit: Sind die Rapakivimassive als Laccolithe oder Massenergüsse zu deuten? in der er sagt: »Es kommen aber auch sehr verschiedenartige archäische Gesteine vor, wie Granite, Gneisse, Uralitporphyrite, Diabase etc., während paläozoische Sedimente oder Quarzite nicht zu finden sind.«

---

[1]) Ebenda S. 108.

[2]) Mittheilungen des naturwissenschaftl. Vereins für Neu-Vorpommern und Rügen 1892, S. 5.

Aus dem Contacthof des Meissener Syenits in Sachsen werden als umgewandelte silurische Diabastuffe von K. Dalmer und A. Sauer Aktinolithschiefer beschrieben; aber auch hier ist der Nachweis nicht erbracht worden, dass wirklich echter Strahlstein als Gemengtheil in diesen Gesteinen auftritt. — K. Dalmer[1]) sagt nur, dass »die silurischen Kalklager von Burkhardswalde und Munzig zum Theil in weissen grobkörnig-krystallinen Marmor und die diese Lager begleitenden Diabastuffe in ein aus radialstrahligen Aggregaten von Aktinolith, braunem Glimmer, Kaliglimmer und Titaneisen bestehendes Gestein umgewandelt erscheinen.« A. Sauer[2]) erwähnt Aktinolith gleichfalls als Gemengtheil von derartig entstandenen Hornblendeschiefern, wenn er sagt: »Die eigentlichen Hornblendeschiefer bestehen im Dünnschliffe aus einem lichtgrünen, schwach pleochroitischen Aktinolith, Orthoklas, Plagioklas, Quarz und Titaneisen.« — Der schwache Pleochroismus der Aktinolith genannten Hornblende lässt nicht auf eine thonerdefreie oder -arme Hornblende schliessen, man muss vielmehr danach eine an Thonerde reichere Hornblende darin vermuthen. An anderer Stelle nennt A. Sauer diese Hornblendeschiefer schlechthin Aktinolithschiefer.

Im Contactbereich des Markersdorfer Granits sind nach R. Beck[3]) bei Berggiesshübel untersilurische Diabastuffe in Aktinolithschiefer umgewandelt, statt des Aktinoliths ist meist Anthophyllit in manchen Gesteinslagen entstanden. Von diesen von R. Beck als typisch bezeichneten Aktinolithschiefern, die nach ihm vielfach mit normalen Hornblendeschiefern und mit Augit - Hornblendeschiefern wechsellagern, besitze ich einige Schliffproben, die ich der Freundlichkeit desselben verdanke; doch will ich hervorheben, dass diese interessanten Gesteine durchaus schon in ihrem Aeusseren keine Aehnlichkeit mit unseren Strahlsteinschiefern aus der Gneissformation des Eulengebirges besitzen; es sind mattgrünlich aussehende, dichte bis feinkörnig-schieferige Gesteine, die nach dem Verfasser noch sehr

[1]) Section Tanneberg 1888, S. 36.

[2]) Section Meissen 1889, S. 62—63.

[3]) Section Berggiesshübel 1889, S. 51—54.

reichlich beigemengte Magnetitkörnchen und -Kryställchen, winzige Feldspathkörner und spärlich Biotitschüppchen führen. Ueber die Entstehung dieser strahlsteinartigen Hornblende, wie er hier ausnahmsweise richtig bemerkt, äussert sich Verfasser auf S. 54 wie folgt: »Während im Harze die strahlsteinartige Hornblende direct aus dem Augit sich entwickelte, geht sie bei Berggiesshübel erst aus den Zersetzungsproducten dieses Gemengtheils hervor.« Was ist aber aus der Thonerde des Chlorits etc. geworden?

K. A. LOSSEN kennt als amphibolische Umwandlungsproducte des Augits in Diabasen in seinen verschiedenen Arbeiten über diesen Gegenstand nur uralitische und strahlstein- bis amiantähnliche Hornblende[1]); ja in dem von L. MILCH später abermals beschriebenen Diabas von Rauenthal, in dem dieser Strahlstein als Umwandlungsproduct des Augits, wie oben dargelegt, anführt, spricht LOSSEN[2]) von diesem Vorkommen als von »einem amiantisirten grobstrahlig-körnigen Diabas« und beschreibt »die amiantartige Hornblende« mit folgenden Worten: »Die amiantartige Hornblende ist ausserhalb jener bärtig ausgefranzten Säume um die Augitkörner in schmal spiessigen bis breiten schilfigen Krystallnadeln besonders erkennbar. Hier sind diese Nadeln, welche im gewöhnlichen Lichte wasserhell durchsichtig oder ganz zart grünlich angehaucht sind, aber auch bei eingesetztem Polarisator gar nicht oder doch kaum merklich pleochroitisch erscheinen, grösstentheils von hinreichender Dicke, um bei gekreuzten Nicols jene leuchtenden gelben Farben zu geben.«

II.

Am Schlusse unserer Betrachtungen über Strahlsteinschiefer wollen wir der Frage ihrer Entstehung näher treten. Ihre mineralische und chemische Zusammensetzung, ihre Structur und ihre Verbandsverhältnisse mit den übrigen Gesteinen der Gneissformation des Eulengebirges müssen hierbei in erster Linie in Berücksichtigung gezogen werden. Bei der Prüfung dieser Punkte

---

[1]) Studien an metamorphischen Eruptiv- und Sedimentgesteinen. Dieses Jahrb. für 1883, S. 632; ferner in denselben Studien ebenda für 1884, S. 530, 540.

[2]) Ebenda 1884, S. 542—543.

sind vornehmlich drei Fragen zu beantworten: 1) Sind die Strahlsteinschiefer dynamometamorphe Massen; 2) Oder sind sie Producte einer Contactmetamorphose? 3) Oder sind sie ursprüngliche von jenen verschiedene Bildungen?

1. Sind die Strahlsteinschiefer dynamometamorphe Massen?

Das Räthsel der Entstehung der krystallinisch-schieferigen Gesteine der archäischen oder azoischen Formationsreihe, nämlich der Gneiss-, Glimmerschiefer- und Phyllitformation, ist bis jetzt ungelöst geblieben, trotzdem man seit WERNER's Zeiten viele Hypothesen und Ansichten über ihren Ursprung aufgestellt hat. Eine sehr übersichtliche und erschöpfende Zusammenstellung dieser Hypothesen über die Bildungsweise der krystallinisch-schieferigen Gesteine hat seiner Zeit F. ZIRKEL[1]) gegeben. Seit dieser Zeit haben sich die Forscher wiederholt lebhaft mit derselben Frage beschäftigt und zwei neue Hypothesen sind zu den altbekannten hinzugefügt worden. Unter dem Namen »Diagenese« hat C. W. v. GÜMBEL[2]), auf älteren Anschauungen DANA's fussend, eine Theorie aufgestellt, nach der die archäischen Gesteine bei ihrer Ablagerung die krystallinische Structur infolge Einwirkung von überhitztem oder heissem Wasser auf mechanisch abgelagerte Sedimente erhalten haben. — Die andere Hypothese lässt die krystallinischen Schiefer durch Dynamometamorphose entstehen. Nach K. A. LOSSEN[3]) sind im Taunus die als devonisch aufgefassten Schiefer durch mechanische Druckkräfte bei starker Lagerungsstörung krystalliner als im ungestörten Gebiete, wo der klastische Charakter derselben noch deutlich wahrnehmbar ist, sodass LOSSEN's »krystallinische Schiefer« des Taunus durch den Gebirgsdruck auf wässerigem Wege umkrystallisirte Sedimente darstellen. Vom Gebirgsdruck sind in jenen gestörten Regionen auch die dort eingelagerten Eruptivgesteine beeinflusst worden.

---

[1]) Petrographie II. Bd. 484—513. Bonn 1866.

[2]) Ostbayerisches Grenzgebirge S. 833—845.

[3]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1867, S. 698 u. ff.

Aus diesen Beobachtungen und Anschauungen LOSSEN's hat sich allmählich eine neue Theorie entwickelt, deren eifrigster Vertreter H. ROSENBUSCH ist. Er hat die Theorie vom Dynamometamorphismus neuerdings in zwei Schriften[1]) auf die Entstehung der krystallinischen Schiefer oder, wie er sagt, des Grundgebirges ausgedehnt. Die erste Schrift führt den Titel: »Zur Auffassung des Grundgebirges.« (N. Jahrb. f. Min. 1889, Bd. I. S. 81—97.)

In dem zuletzt erschienen Aufsatz: »Zur Auffassung der chemischen Natur des Grundgebirges« fasst er seine Theorie kurz in folgenden Worten zusammen: »Auf Grund allgemeiner Erwägungen und structureller Verhältnisse habe ich versucht den Nachweis zu führen, dass die Gesteinsmassen des sogenannten Grundgebirges oder die krystallinen Schiefer normale Formationsgruppen in dynamometamorpher Facies seien, d. h. theils aus ursprünglichen Sedimenten, theils aus zugehörigen Eruptivmassen durch orogenetische Vorgänge entstanden seien.« Und an derselben Stelle[2]) sagt er: »Dieser Entwicklung wird man seine Zustimmung nicht versagen können, wenn man zwei Prämissen zugiebt: 1) Dass die krystallinen Schiefergesteine überhaupt dynamometamorphe Massen sind; 2) dass die Dynamometamorphose den chemischen Charakter der ihr unterliegenden Gesteine nicht wesentlich ändert.«

Auf Grund meiner zwanzigjährigen geologischen Erfahrung, in welcher Zeit ich bekanntlich vorzugsweise mit Kartirung und Durchforschung der archäischen Formationsreihe im sächsischen Granulitgebiete, im Eulengebirge und am Kyffhäuser beschäftigt war, auch während der Zeit das Erzgebirge und Lausitzer Gebirge genugsam kennen lernte, und auf längeren oder kürzeren Reisen im Fichtelgebirge, im bayerischen Waldgebirge und in einem Theile der Alpen viele archäische Gebiete sah, muss ich die erste der obigen Prämissen, nämlich, dass die krystallinen Schiefergesteine überhaupt dynamometamorphe Massen sind, nicht nur bezweifeln,

[1]) TSCHERMAK's mineral.-petrogr. Mittheilungen XIII, 1891, S. 51.

[2]) Ebenda S. 52.

sondern in ihrer Allgemeinheit geradezu bestreiten. Eine ausführliche Begründung meiner gegentheiligen Ansicht muss an dieser Stelle allerdings unterbleiben. Wenn ich hierzu entschieden Stellung nehme, will ich nicht unterlassen zu erwähnen, dass ich einer der Ersten gewesen bin, der die Wirkung des Gebirgsdruckes an schieferigen Gesteinen auf Grund mikroskopischer Untersuchungen beschrieben hat. Die bekannten im Phyllit eingelagerten Sericitgneisse von Döbeln in Sachsen[1]) bieten hierfür ein ausgezeichnetes Beispiel. Zerstückelung der Feldspathe und Quarzlamellen, Neubildung von Feldspath, Quarz und Sericit auf den entstandenen Spalten und Zwischenräumen sind allgemein verbreitete Erscheinungen in diesem Gestein. J. Lehmann hat aber bei Besprechung dieses Gesteins (Ueber die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine etc. S. 107) weder diese meine ausführliche Beschreibung dieser Verhältnisse citirt, noch erstere selbst richtig gedeutet. Und wie wenig H. Rosenbusch dieser Wirkung des Gebirgsdruckes damals Wichtigkeit zugeschrieben haben kann, beweist der Umstand, dass er in dem Referat über Section Döbeln (N. Jahrb. für Min. 1881, I. S. 205) diese interessante von mir beobachtete und ausführlich beschriebene Thatsache mit keinem Worte erwähnt.

Man gelangt allerdings zu einer Unzahl dynamometamorpher »krystalliner Schiefer«, im »Grundgebirge« wenn man sich entschliesst, die von H. Rosenbusch ausgesprochene erweiterte Ansicht über den Umfang des Grundgebirges anzunehmen. Er[2]) definirt dasselbe wie folgt: »Unter Grundgebirge verstehe ich dabei jene, jeder sicheren Schätzung ihrer Mächtigkeit sich entziehenden Gesteinsmassen, welche als die Träger oder die Grundlage der zweifellos organophoren Formationen erscheinen«. Als Erläuterung und weitere ergänzende Ausführung dieser Definition hat man in demselben Aufsatz über die Auffassung des Grundgebirges[3]) doch wohl auch folgende Zeilen anzusehen: »Es ist eine

---

[1]) Section Döbeln der geolog. Specialkarte des Königreich Sachsen 1879, S. 17—21. Ob man für die Sericitgneisse und Phyllitgneisse den Namen Gneiss nicht füglich aufgeben sollte, wird nächstens von mir an anderer Stelle erörtert werden. [2]) N. Jahrb. f. Min. 1889, Bd. II, S. 82. [3]) Ebenda S. 92.

unmittelbare Folge der hier entwickelten Auffassung, dass das Grundgebirge an verschiedenen Orten der Erde sehr verschiedenes Alter haben kann und haben muss. Es wird lediglich von dem Maass der an einem bestimmten Punkte der Erde wirkenden gebirgsbildenden Kräfte, von der Belastung der sich faltenden Formationen und von der Epoche des Eintritts und der Dauer der orogenetischen Vorgänge abhängen, wie weit hinauf in der Skala der Formationen sich die Facies des Grundgebirges entwickeln wird.«

Wir begegnen hier einer erweiterten Fassung des Begriffes Grundgebirge. Man hat bisher darunter nur die Formationsreihe[1]) der Gneiss-, Glimmerschiefer- und Urthonschiefer-(Phyllit)-Formation verstanden, also Schichtencomplexe von präpaläozoischem Alter. Durch Gebirgsdruck veränderte Schichtenreihen irgend einer versteinerungsführenden Sedimentärformation sollen demnach zu ihm gehören können, denn H. ROSENBUSCH[2]) hält die Fossilfreiheit nur für ein zufälliges, nicht wesentliches Attribut des Grundgebirges; er rechnet z. B. mit H. REUSCH die Schiefer der Halbinsel Bergen zum Grundgebirge und spricht demgemäss von feldspathführenden Glimmerschiefern mit Trilobiten von Vagtdal, von Thonglimmerschiefern mit Graptolithen beim Forsthaus Ulven etc. Diese Fossilien beweisen aber doch nur, dass diese Gesteine eben wegen dieser gewissermaassen als klastisch zu bezeichnenden Reste gar keine Glimmerschiefer und Thonglimmerschiefer sind; sie sind dem Glimmerschiefer und Thonglimmerschiefer doch nur ähnliche Sandsteine resp. Thonschiefer. Dies sind die gleichen Verhältnisse, wie ich sie im schlesischen Culm vielmals beobachtet und beschrieben habe (Hausdorf, Wüstewaltersdorf, Silberberg, Ebersdorf), wo aus Gneissdetritus pflanzenführende Culmgrauwacken mit Gneiss- oder Glimmerschiefer-Habitus ent-

[1]) Wenn H. ROSENBUSCH an einigen Stellen für Grundgebirge die Bezeichnungen: »die Formation der krystallinen Schiefer«, oder »archäische Formation« setzt, so weicht er ohne Grund von dem Herkommen ab; man kennt und gebraucht in der deutschen Geologie in diesem Sinne die Namen Formationen der krystallinen Schiefer oder spricht von den archäischen Formationen.

[2]) N. Jahrb. f. Min. 1889, Bd. II, S. 83.

standen sind, die ich wohl auch »Pseudogneisse« und »Pseudoglimmerschiefer« genannt, sie aber zu den Feldspathsandsteinen des Culms gezogen habe[1]). Die Begriffserweiterung »des Grundgebirges« von Rosenbusch vereinigt zu heterogene Dinge zu einem Gesammtbegriff, während nur durch Unterscheidung des Verschiedenen und Ungleichartigen und Zusammenfassung des Gleichartigen unsere Erkenntniss in der Frage der krystallinen Schiefer gefördert werden kann. Und Ersteres geschieht und Letzeres nicht, wenn man z. B. die durch Gebirgsdruck gequetschten Granite mit Gneissen der ältesten Gneissformation gleichsetzt, oder in diesem Sinne von der Gneissfacies[2]) des Granites spricht. Einer noch allgemeineren Fassung des Begriffes Grundgebirge begegnet man neuerdings bei A. Sauer[3]), der früher in seinen sächsischen Publicationen auch nur von der Gneiss-, Glimmerschiefer- und Phyllitformation redet, wenn er sagt: »Das Grundgebirge (des westlichen Schwarzwaldes) setzt sich hier aus Granit mit seinen verschiedenen Ausbildungsformen einerseits und krystallinen Schiefern andererseits zusammen«. Derselbe Autor[4]) bezeichnet die durch Gebirgsdruck gequetschten granitartigen Syenite und Granite als »Granit- und Syenitschiefer«. »Es ist schwierig . . . eine richtige Vorstellung von dem mannigfachen Wechsel dieser stengeligen und gestreckten Granit- und Syenitschiefer zu geben«. Sind diese Granite und Syenite denn älter als die dortigen krystallinen Schiefer oder mit ihnen gleichalterig, dass sie zum Grundgebirge gehören? Und weshalb sagt man nicht schieferige Granite und Syenite, wie bisher üblich war? Richtiger ist es freilich zu sagen, geschieferte Granite etc. und noch weniger missverständlich ist von

---

[1]) Hierüber verweise ich noch auf meine Abhandlung: Die geologische Beschreibung der Umgebung von Salzbrunn, in welcher ich aus den culmischen Gneissconglomeraten des Fürstensteinergrundes unter dem Namen »Gneisssandstein« manchen Zweiglimmergneissen täuschend ähnliche Gesteine beschrieben habe. Abhandlung d. königl. preuss. geol. Landesanstalt 1892. Neue Folge Heft XIII, S. 39.

[2]) H. Rosenbusch, Mikrosk. Physiographie d. mass. Gest. II. Aufl. 1887, S. 41.

[3]) Der Granitit von Durlach etc. Mitth. d. Grossherzogl. Badischen geol. Landesanstalt II. Bd. S. 233.

[4]) Ebenda S. 273.

gequetschten Graniten etc. zu reden. Wegen der Erweiterung und der so verschiedenen Fassung des Begriffes »Grundgebirge« möchte ich hiermit gegen die fernere Anwendung dieser Bezeichnung Grundgebirge Einspruch erheben; man bleibe bei einem der bisher gebräuchlichen Namen und rede im Speciellen von Gneiss-, Glimmerschiefer- und Phyllitformation[1]).

---

[1]) Hierbei will ich gern zugestehen, dass man vielfach irrthümlich zur Phyllitformation paläozoische Schichten gezogen haben kann, und will ferner zugeben, dass für manche Gegenden bei eingehender Untersuchung von der bisherigen Urthonschiefer- oder Phyllitformation gar nichts oder wenigstens nicht viel übrig bleiben wird, sondern dass ihre Gesteine dem Cambrium und Silur zuzuweisen sein werden. Der übrige Rest fällt dann möglichenfalls der Glimmerschieferformation zu. Die Gneiss- und Glimmerschieferformation sind unzweifelhaft die echten archäischen Formationen, sie enthalten einerseits zwar genug Gleichartiges und andererseits doch soviel Verschiedenes, dass selbst sie nicht unter ganz gleichen Bedingungen entstanden zu sein brauchen.

Anmerkung während des Druckes: Der Begriff »Grundgebirge« wird in der soeben erschienen Arbeit von A. LEPPLA: Ueber das Grundgebirge der pfälzischen Nordvogesen (Hartgebirge) (Zeitschr. d. Deutsch. geologischen Gesellschaft 1892, S. 400) noch viel weiter gefasst; denn er definirt dasselbe folgendermaassen: »Unter dem Begriff »Grundgebirge« verstehe ich hier in unserem Gebiete alle Schichten- und Eruptivbildungen des archäischen und paläolithischen Zeitalters, welche die mit dem Uebergreifen (Transgression) des Oberrothliegenden beginnenden Ablagerungen von gröberem und feinerem. d. h. conglomeratischem und sandigem Material unterteufen. — Mein verehrter Freund Prof. TH. SIEGERT*) schreibt aber: »Die jungdiluvialen Thalbildungen ruhen stellenweise direct auf dem Grundgebirge (so bei Kötitz auf Granitit, zwischen Neusörnewitz, Niederau und Zaschendorf auf Plänermergel) zumeist aber auf dem Haidesande.« —

Ausführliche Litteraturstudien über die Anwendung und den Umfang des Begriffes »Grundgebirge« haben mich zu dem sehr interessanten, hier im Einzelnen nicht noch näher zu belegenden Ergebniss geführt, dass »Grundgebirge« einerseits als Formationsbegriff und zwar erstlich im ursprünglichen Sinne als Gegensatz zum gesammten Flötzgebirge oder zweitens als Gegensatz zu einer bestimmten Sedimentärformation aufgefasst und gebraucht, andererseits aber damit nur ein Lagerungsverhältniss einer älteren zu einer jüngeren Formation im Sinne vom Liegenden zum Hangenden ausgedrückt wird, obgleich Liegendes, Unterlage oder Untergrund dafür richtiger anzuwenden wäre. Die Bezeichnung »Grundgebirge« ist deshalb entbehrlich und erweist sich als ein morsches Rüstzeug in der exacten Geologie.

---

*) Section Kötzschenbroda S. 69, 1892.

Die Strahlsteinschiefer des Eulengebirges, wenn sie dynamometamorph wären, könnten entweder aus chemisch ähnlich zusammengesetzten Eruptivgesteinen oder aus Sedimenten entstanden sein. Würden wir den ersten Fall als möglich hinstellen, so käme bei der höchst einfachen mineralischen Zusammensetzung unseres Gesteins — alle Vorkommen bestehen vorherrschend aus Strahlstein, wenig Chromit, Zoisit, Augit, selten aus hellem Glimmer — und bei seiner chemischen Zusammensetzung nur ein an Thonerde sehr armes Gestein aus der Reihe der Pyroxenite, und zwar entweder nur reiner Enstatitfels oder Diallagfels in Frage. Ersteres Gestein ist nun zwar von mir an mehreren Stellen des Eulengebirges (Kornetkuppe und Krähenberg im Langenbielauer Forst) in Verbindung mit Serpentin nachgewiesen worden; ferner habe ich im Olivinfels von Habendorf[1]) Enstatit als Gemengtheil, der nur auf gewisse und sehr schmale Gesteinslagen beschränkt ist, bekannt gemacht. Ist für die Herkunft unserer Strahlsteinschiefer infolge von Gebirgsdruck aus Enstatitfels somit nicht der einfachste Weg gefunden? Wäre dies der Fall, so müsste man in unseren Strahlsteinschiefern Enstatit oder Bronzit als Reste und Merkzeichen dieser Umwandlung vorfinden; aber von diesem Mineral ist nirgends eine Spur darin beobachtet worden. Man wird mir nun entgegnen, die Umwandlung sei schon so weit fortgeschritten, dass alle Enstatite derselben anheimgefallen sind. Darauf muss man erwidern, dass dies zwar möglich, aber nicht wahrscheinlich, vor allen Dingen nicht zu erweisen ist. Gegen diese Möglichkeit sprechen ausser anderen, von den Gneissen herzunehmenden Gründen die Beobachtungen am Olivinfels, den Amphiboliten und Biotitgneissen von Habendorf. Erstlich sind, wie erwähnt, die Enstatite im Olivinfels erhalten; im Strahlsteinschiefer und in dem ihn umschliessenden Amphibolit mit strahlsteinartiger Hornblende, die beide verhältnissmässig thonerdereich sind, kann man aber zweitens keine Reste von Enstatit nachweisen; drittens spricht der Reichthum an Thonerde, falls man

[1]) Dieses Jahrb. für 1888, S. 326.

infolge von Gebirgsdruck vollständige Umwandlung unter Mitwirkung des Wassers, oder Umschmelzung der fraglichen Urgesteine und dann nachträgliche Auskrystallisirung von Strahlstein annehmen wollte, gegen eine solche Entstehung, denn der bis 8 pCt. betragende Ueberschuss von Al_2O_3 kann aus demselben nicht herrühren. Nun habe ich aber an derselben Stelle[1]) bereits früher den Beweis erbracht, dass der steil aufgerichtete und zum Theil stark gefaltete Gneiss, welcher die linsenförmige Einlagerung des Olivinfels und des Amphibolits bei Habendorf birgt, ausser unduloser Auslöschung in einzelnen Quarzen keine mechanische Wirkung des Gebirgsdruckes erkennen lässt. Auch an den anderen Vorkommen von Strahlsteinschiefern zeigt der umgebende Gneiss keine auffälligen Druckwirkungen, so dass man annehmen könnte, die ersteren seien auf dynamometamorphem Wege aus Enstatitfels entstanden.

Nebenher will ich nicht unterlassen anzuführen, dass selbstverständlich an eine Entstehung der Strahlsteinschiefer des Eulengebirges durch Dynamometamorphose aus Feldspath-Gesteinen, wie Gabbro, Diabas etc., nicht zu denken ist. Man kann unsere Strahlsteinschiefer im Sinne der Dynamometamorphiker also nicht als eine Art Gabbroschiefer oder Diabasschiefer ansprechen, obzwar man in den letzteren Gesteinen, wie oben erwähnt, den »Aktinolith« zu solchem Vergleich sich bereit gestellt hat, wie beispielsweise die schon citirte Arbeit von L. Milch an vielen Stellen lehrt.

2. Sind die Strahlsteinschiefer der Gneissformation des Eulengebirges Producte der Contactmetamorphose?

Seit einem Jahrzehnt sind durch die Durchforschung verschiedener Granitgebiete als Wirkung der Contactmetamorphose Gesteine bekannt geworden, die man ehedem vielfach unter dem Namen Gneiss, Glimmerschiefer, Phyllit etc. aufführte und sie wegen dieser Bezeichnung als Glieder der Gneiss-, oder Glimmerschiefer- oder Phyllitformation auffasste und sie einer dieser

[1]) a. a. O. S. 316.

Formationen beizählte. Man zog somit irrthümlich Gesteinsschichten zu diesen präcambrischen Formationsgruppen, die jetzt dem Silur, dem Devon oder dem Culm angehörig erkannt worden sind und demgemäss als contactmetamorphe Schiefer von jenen unterschieden werden müssen. Die Untersuchungen K. A. Lossen's im Brockengebiete des Harzes lehren, dass die sogenannten Eckergneisse metamorphosirte Culmgrauwacken sind. Er sagt wörtlich[1]: »Der Eckergneiss erscheint als eine echte, im Contact mit den Eugraniten stark metamorphosirte paläozoische Sedimentärformation und zwar als Culmformation«; — er erscheint als eine besondere Ausbildungsweise des Hornfels, mit denen typische Schiefer- und Grauwackenhornfelse zwischen den ausgesprochenen Eckergneissen vorkommen.« Ein andermal[2]) nennt er sie Grauwackengneisse und körnige Eckergneisse.

In den letzten Jahren sind durch die sächsische geologische Landesuntersuchung aus dem Lausitzer und Markersdorfer Granitgebiete sowie aus dem Meissener Granit- und Syenitterritorium ähnliche, oft fast gneissartige, metamorphische Schiefer zur Kenntniss gebracht worden. Mit anerkennenswerther Objectivität und mit feinem geologischen Tacte, den nur langjährige praktische Erfahrung im Felde gewährt, und der in diesem speciellen Falle als Ausfluss der schon jetzt zwei Jahrzehnte währenden Durchforschung der archäischen Formationen Sachsens anzusehen ist, haben die sächsischen Geologen dieser Erkenntniss auch in der Bezeichnung dieser Gesteine Rechnung getragen; sie[3]) haben namentlich die dem Gneiss ähnlichen contactmetamorphen Bildungen im Lausitzer Granitgebiet, die man früher auch Gneiss nannte, als feldspathführenden Quarzglimmerfels unterschieden.

Aus dem Meissener und Markersbacher Contacthof haben die Untersuchungen von K. Dalmer, A. Sauer und R. Beck,

---

[1]) Dieses Jahrb. für 1888, S. XXXVI—XLIII.

[2]) Ebenda S. XLIII. Siehe auch dieses Jahrb. für 1889, S. XXVI—XXXII.

[3]) Section Stolpen S. 10; Section Pillnitz S. 14; Section Bischofswerda S. 19; Section Pulsnitz S. 24—29; Section Radeberg S. 17; Section Kamenz S. 17; Section Königsbrück S. 22.

wie bereits weiter oben (S. 218) der Erwähnung geschah, contactmetamorphe Strahlsteinschiefer bekannt gemacht.

Dieses höchst bemerkenswerthe Resultat, dessen Begründung, wie ich gleichfalls in dieser Arbeit schon andeutete, durch chemische Analyse des Amphibolits noch näher zu erweisen ist, veranlasste uns, zu untersuchen, ob die Strahlsteinschiefer des Eulengebirges dieselbe Entstehung haben können. Ihr geologisches Auftreten innerhalb der Gneissformation und in den verschiedensten Horizonten der beiden Hauptabtheilungen derselben, nämlich der Biotitgneisse und Zweiglimmergneisse schliesst von vornherein die Annahme der eigentlichen Contactmetamorphose aus, selbst wenn man den Gneiss in seiner Entstehung dem Granit gleichstellen wollte. Nur unter der letzteren Annahme wäre es auch möglich, die Strahlsteinschiefer und die mit ihnen in Verbindung stehenden Serpentine und Amphibolite als etwaige in den Gneiss gerathene Schollen, als Einschlüsse irgend eines Diabastuffes zu betrachten. Gegen beide Möglichkeiten spricht die gänzliche Verschiedenheit der Gneissformation des Eulengebirges von unzweifelhaft eruptiven Granitgebieten in ihrem Aufbaue und in der Führung von zahlreichen Einlagerungen von Serpentin und wechselvoll zusammengesetzten Amphibolitlagern, von denen die ersteren nahezu 200, die letzteren gegen 1500 zählen, und sodann der geologische Verband dieser Gesteine, die überall als linsenförmige und gleichförmige, den Gneissen eingeschaltete Gesteinskörper sich erweisen, und demnach von gleichem Alter wie die Gneisse selbst sind.

3. Sind die Strahlsteinschiefer des Eulengebirges ursprüngliche Gesteinsbildungen?

Wenn die Beantwortung der beiden ersten Fragen verneinend ausfallen musste und die Entstehung der Strahlsteinschiefer der eulengebirgischen Gneissformation weder auf dynamometamorphem noch auf contactmetamorphem Wege zu erweisen ist: so bleibt nur die Annahme übrig, dass sie ursprüngliche Gesteinsbildungen sind. Das ist dahin zu verstehen, dass sowohl ihr wesentlicher Mineralbestand als auch ihre Structur ursprünglich ist; oder dass sie

beides, nicht nur ihre mineralische Zusammensetzung, sondern auch ihr Gefüge gleichzeitig bei ihrer Entstehung empfangen haben müssen. Durch beide Kennzeichen und ihr Alter unterscheiden sich die wirklichen archäischen Gesteine erstlich von den dynamometamorphen Eruptivgesteinen, deren sogenannte schieferige Structur ja nachträglich hinzugekommen ist, und zweitens von den echten contactmetamorphen Schiefern, deren Mineralbestand entweder zum Theil noch aus klastischen Elementen besteht oder aus solchen neugebildet wurde.

Manche Eruptivgesteine, namentlich Granite in Stöcken und Gängen weisen nun in bestimmten, meist randlich gelegenen Gesteinspartien oder in der Umgebung von schollenartigen Schiefereinschlüssen ein körnigstreifiges bis flaseriges Gefüge auf. Neben primitivem Mineralbestand stellt sich Parallelstructur, die als Fluctuationsstructur im Grossen aufzufassen ist, ein. Derartig struirte Granite kann man aber nicht zu den krystallinen Schiefern stellen und soll sie nicht Gneisse nennen, so oft das auch geschehen sein mag. Ihr geologisches Alter und ihr geologischer Verband spricht dagegen; sie sind als besondere Facies der massigen Granite zu betrachten und bei grösserer Ausdehnung soll man sie allerdings kartographisch ausscheiden. — Ein treffliches Beispiel für diese Verhältnisse liefert der Berbersdorfer Granitstock [1]), den ich eingehend beschrieben habe. Was von den Graniten gilt, ist auch für andere Eruptivgesteine maassgebend. Die Bedeutung der Parallelstructur an gewissen Theilen der Eruptivstöcke und -Gänge ist auch für die Frage der Entstehung der archäischen krystallinen Schiefer gewiss nicht gering; sie führt uns folgerichtig zu der Auffassung, dass ein Theil der krystallinen Schiefer unter ähnlichen, aber nicht gleichen Bedingungen entstanden sein kann. Die vielfältige, oft tausendfache Wechsellagerung der verschiedenen Gesteinsarten in den archäischen Formationen, wie wir sie namentlich in der Gneissformation antreffen, spricht aber gegen die Annahme von eruptiven Gneissen

[1]) Section Waldheim der sächs. geol. Specialkarte 1879 S. 93.

im herkömmlichen Sinne. Der schichtige, fast bis in's Unendliche sich wiederholende Aufbau, der im Kleinen und Grossen die ganze Formation beherrscht, sind zu grosse Unterschiede, als dass man beispielsweise die typische Gneissformation des Erzgebirges, des baierischen Grenzgebirges und des Eulengebirges etwa mit den eruptiven Granitgebieten des Riesengebirges, der Lausitz und des Fichtelgebirges gleichstellen könnte. Ziehen wir daher unter Berücksichtigung dieser hervorgehobenen Unterschiede noch den Umstand in Betracht, dass auf der ganzen Erde, wo immer uns günstige Einblicke in die untersten Theile der Erdkruste möglich sind, die Gneissformation sich als das tiefste Rindenstück unserer Erde erweist, so werden wir zu der fernern Annahme gedrängt, dass wir in ihr einen Theil der ersten Erstarrungskruste zu erblicken haben. Das ist kein Mythos, sondern eine consequente geologische Schlussfolgerung!

Der schichtige Aufbau braucht nicht allein eine Folge der Erstarrung in dem zur Gesteinsverfestigung bereiten Theil des gluthflüssigen Erdkörpers zu sein, sondern es sind wahrscheinlich noch Kräfte thätig gewesen, die diese parallele Anordnung der Gemengtheile und den schichtigen Wechsel der Gesteine selbst bei diesem Vorgang hervorgebracht haben. TH. SCHEERER [1]) greift in seiner Abhandlung: »Ueber die Bildungsgesetze des Gneuses« auf die magnetischen und elektrisch - magnetischen Kräfte zurück, durch die er die Bildung der skandinavischen Gneisse und ihre steile Schichtenstellung zu erklären versucht. Wenn er auch in letzterer Hinsicht sich im Irrthum befunden hat und die gegenwärtig zu beobachtende Schichtenlage jener Gneisse gewiss nicht als ursprünglich angenommen werden kann, sondern sie nur eine Folge des Seitendruckes der sich faltenden Erdrinde ist, so scheint mir SCHEERER's Ansicht doch höchst beachtenswerth zu sein und eine erneute Prüfung auf experimentellem Wege zu verdienen. Die fast regelmässige strenge Scheidung der Feldspath-Quarzflaser einerseits und der Glimmerflaser anderer-

[1]) KARSTEN's und v. DECHEN's Archiv für Min. etc., XVI, 1842, S. 109 u. ff.

seits in den Gneissen und Granuliten lässt diese Idee insofern verständlich erscheinen, als wir in der Glimmerflaser ausser Biotit, Muscovit noch Eisenglanz, Magneteisen, Magnetkies, Rutil, Zirkon, Granat, Titanit, Apatit, Disthen und Fibrolith entweder als selbstständige Gemengtheile oder als Einschlüsse theilweise vereinigt finden. Man könnte die linienartige Zusammenhäufung von Erzen und von zum Theil an Eisenverbindungen reichen Mineralien und ihre Trennung von der Feldspath-Quarzflaser wohl auf derartig scheidende und sondernde Kräfte, wie es die elektrisch-magnetischen Strömungen sind, beziehen.

Die grossartigen Fortschritte auf dem Gebiete der Elektrotechnik werden uns hoffentlich die Ausführung von richtig eingeleiteten Experimenten, sowohl an mechanisch zerkleinerten Mineralien und Gesteinen, als auch an solchen in Schmelzfluss überzuführenden ermöglichen, um diese Scheerer'sche Hypothese zu prüfen. Nach dem Ausfall der betreffenden Experimente wird man alsdann beurtheilen können, ob ähnliche oder gleiche Verhältnisse in der structurellen Ausbildung der archäischen Gesteine vorhanden sind oder nicht. Sollten günstige Resultate in der vorgezeichneten Richtung erzielt werden, so würde die Theorie, nach welcher die archäischen Formationen als Theile der ersten Erstarrungskruste der Erde aufgefasst werden, eine wesentliche Stütze finden. Eine andere Frage ist es freilich, ob man bei selbst günstigen Ergebnissen die Erklärung auf die Entstehung die Glimmerschiefer- und Phyllitformation im vollen Umfange wird anwenden können, oder ob man nicht zur Ansicht gelangen wird, dass eine Aenderung in den Bildungsbedingungen, die in diesen Formationen im Gegensatz zu denen in der Gneissformation herrschten, sich eingestellt habe.

So ist denn zwar die Genesis der archäischen Gesteine noch in Dunkel gehüllt; aber jeder kartirende Geologe wird die Frage wesentlich fördern, wenn er sich bei seinen Aufnahmen nicht auf eine bestimmte Theorie einschwören lässt, sondern bestrebt ist, die natürlichen Verhältnisse objectiv darzustellen. Einen nicht zu unterschätzenden Fortschritt hat die Kartirung solcher

Gebiete im letzten Jahrzehnt insofern zu verzeichnen, dass man nicht nur die contactmetamorphischen Bildungen durch sie besser und gründlicher kennen gelernt hat, wodurch deren sichere Abtrennung von den archäischen Schiefergesteinen jetzt fast durchgängig möglich wird, sondern dass auch die Scheidung von manchen lagerartig oder stockförmig auftretenden Graniten mit theilweiser Parallelstructur von den Gneissen gelungen ist.

Die Frankenberger Permbildungen.

Von Herrn **A. Denckmann** in Berlin.

(Hierzu Tafel XIX.)

Einleitung.

Im Nachfolgenden werden eine Reihe von Sedimenten beschrieben, welche im Liegenden und im Hangenden von Kupfererzlagerstätten auftreten, die mit ihren begleitenden Gesteinen discordant auf dem gefalteten Schiefergebirge und concordant unter dem unteren Buntsandstein liegen. Es sind dies Kupfererzlagerstätten, die der Gegend von Frankenberg eigenthümlich und in diesem Sinne schon seit Langem von der älteren Literatur aufgefasst worden sind. Ausgeschlossen von der Bezeichnung »Frankenberger Permbildungen« sind streng genommen eine Reihe von Gesteinen, die am Nordostrande und Ostrande des auf beiliegendem Kartenausschnitte dargestellten Gebietes theils sicher, theils wahrscheinlich im Liegenden der Frankenberger Permbildungen auftreten. Es sind dies Gesteine, welche petrographische Aehnlichkeit einerseits mit Sedimenten der typischen Zechsteinformation im benachbarten Gebiete von Corbach-Itter aufweisen, andererseits mit Gesteinen der Gegend von Wildungen-Jesberg. In der speciellen Darstellung habe ich diese Gesteine als »Vertreter typischer Glieder der Zechsteinformation in benachbarten Gebieten« von den eigentlichen Frankenberger Permbildungen geschieden.

Die vorliegende Arbeit enthält die wissenschaftlichen Resultate meiner Aufnahmen für das Blatt Waldeck-Cassel (1:80,000)

sowie diejenigen der Specialaufnahme auf den Messtischblättern Frankenberg und Frankenau, soweit sich diese Resultate auf Sedimente der Zechsteinformation beziehen.

Die Gegend von Frankenberg ist wegen ihrer Erzführung schon frühzeitig Gegenstand der geologischen Untersuchung gewesen, und es sind zum Theil sehr verdienstvolle Arbeiten über diese Gegend geschrieben worden. Ausführliche Zusammenstellungen und Inhaltsangaben der älteren Frankenberger Literatur finden sich in den Arbeiten von Württenberger[1]), Leimbach[2]) und Holzapfel[3]) sowie in der unten zu erwähnenden Arbeit von A. Stamm[4]). Wenn ich in dieser Darstellung weniger ausführlich im grösseren Zusammenhange auf die ältere Literatur eingehe, so geschieht dies keineswegs aus Missachtung gegen die älteren Forscher in demselben Gebiete — es wird sich z. B. zeigen, dass meine wichtigsten Resultate denjenigen einiger der älteren Autoren ziemlich nahe kommen — sondern deswegen, weil meine Methode der Untersuchung auf einer anderen Basis beruht, als diejenigen der alten Forscher, so dass es wenig Werth haben kann, die beiderseitigen Arbeitswege zu vergleichen. Es würde sich bei solcher eingehenden Vergleichung in einer grossen Zahl von Fällen lediglich herausstellen, dass meine Auffassungen denen der älteren Autoren nicht entsprechen. Der Grund für diese anderen Auffassungen liegt darin, dass vor einer Kartirung der Frankenberger Gegend die Uebersicht über die gesammten geologischen Verhältnisse des Frankenberger Gebietes fehlte, dass es ohne eine speciell gearbeitete geologische Karte unmöglich war, die schwierigen Lagerungsverhältnisse bei Frankenberg zu verstehen und dementsprechend einen Einblick in den

[1]) G. Württenberger, Ueber die Zechsteinformation, deren Erzführung und den unteren Buntsandstein bei Frankenberg in Kurhessen. N. Jahrb. f. Min. 1867, Heft I, S. 10 ff.

[2]) A. L. Leimbach, Die permische Formation bei Frankenberg in Kurhessen. Inaugural-Dissertation Marburg 1869.

[3]) E. Holzapfel, Die Zechsteinformation am Ostrande des Rheinisch-Westfälischen Schiefergebirges. Inaugural-Dissertation Marburg 1879.

[4]) A. Stamm, Ueber das Alter der rothen Conglomerate zwischen Frankenberg und Lollar. Inaugural-Dissertation Marburg 1891.

stratigraphischen Zusammenhang der Sedimente zu gewinnen. So finden sich denn auch die Hauptfehler in älteren Arbeiten da, wo es sich um die Beurtheilung der Gesammtmächtigkeit der Schichten sowie um Deutungen von solchen Sedimenten handelt, die auf Verwerfungen gegen andere abstossen. Der kartirende Geolog ist glücklicher Weise im Stande, die complicirtesten Gebiete auf verhältnissmässig einfachem Wege klarlegen zu können, ohne sich auf das schwierige Gebiet pfadloser Combinationen einlassen zu müssen. Selbstverständlich trifft ein Vorwurf, der in obigen Ausführungen liegen könnte, die Arbeiten der früheren Jahrzehnte nicht. Ebenso wenig aber würde es dem Zwecke dieser Arbeit entsprechen, wollte ich ganze Bogen darauf verwenden, um die einzelnen Fälle hervorzuzerren, in denen sich in Folge unzureichender Erkenntniss der Lagerungsverhältnisse bei den älteren Autoren Irrthümer finden.

Von neueren Arbeiten sind es zwei, welche sich mit den Permbildungen am nördlichen Theile des Ostrandes vom Rheinischen Schiefergebirge eingehend befassen, nämlich die Arbeit von A. Leppla »Ueber die Zechsteinformation und den unteren Buntsandstein im Waldeckischen« (dieses Jahrb. für 1890, S. 40 ff.) und die bereits citirte Arbeit von A. Stamm »Ueber das Alter der rothen Conglomerate zwischen Frankenberg und Lollar«. Weiterhin finden sich vereinzelte Angaben über die betreffende Gegend in den Arbeitsberichten von E. Kayser, A. Leppla und dem Verfasser dieser Arbeit, in den Jahrbüchern der Königl. geologischen Landesanstalt: von E. Kayser seit 1885, von A. Leppla und vom Verfasser seit 1887. Schliesslich hat sich R. Lepsius in der »Geologie Deutschlands« I. S. 161—163 über das Alter der Conglomerate am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges ausgesprochen.

Die Arbeit von A. Leppla, welche, wie die vorliegende, auf kartographischer Grundlage eine Gliederung der im nördlichen Waldeck in reicher Entwicklung zu Tage tretenden Perm-Sedimente unternimmt, war in gewissem Sinne eine Vorarbeit für die vorliegende. Zur Beurtheilung der Stellung, welche die Frankenberger Permbildungen zu normal entwickelten Gliedern der Zech-

steinformation einnehmen, war sie schon deshalb von grosser Wichtigkeit, weil sie die Frankenberg nächst benachbarten, auf typische Bildungen der Zechsteinformation beziehbaren Sedimente eingehend behandelt. Es hat sich denn auch eine Reihe von Beziehungen der Permbildungen der Gegend von Itter, Corbach und Waldeck zu den Frankenberger Vorkommnissen auffinden lassen.

Ueber die Arbeit A. Stamm's, so weit sie Frankenberger Verhältnisse betrifft, habe ich mich bereits in dem Arbeitsberichte für 1890 (dieses Jahrb. für 1890, S. LXVI) ausgesprochen. Ein Vergleich der von A. Stamm über die Gegend von Frankenberg gemachten Angaben mit den Farbenbezeichnungen und Signaturen der beiliegenden Karte genügt, um zu zeigen, dass unsere beiderseitigen Auffassungen derselben Sedimente nur in wenigen Punkten übereinstimmen.

Auf eine Entdeckung A. Stamm's und deren Nutzanwendung muss ich noch zurückkommen: S. 14 giebt er an, am Hünsterz bei Frankenberg, bei Battenfeld und am Krötenpfuhl bei Volmar in den rothen Conglomeraten Kieselschiefer resp. bald hellroth bald dunkelroth gefärbte Eisenkieselstücke gefunden zu haben. Er vergleicht derartige Vorkommnisse mit den Carneol-Ausscheidungen im Oberrothliegenden bei Darmstadt und verwerthet (S. 17, 2) diese Beobachtung als Beweis für das oberrothliegende Alter der rothen Conglomerate. Die Vorkommen bei Battenfeld und am Krötenpfuhl habe ich noch nicht genügend untersucht, um ein sicheres Urtheil abgeben zu können. Was die älteren Conglomerate am Hünsterz bei Frankenberg betrifft, so sind mir aus diesen sowohl, wie aus denjenigen einer Reihe von anderen Fundorten hellrothe und dunkelrothe Eisenkiesel bekannt. Diese dürften aber aus Diabasen stammen und liegen auf secundärer Lagerstätte.

Allgemeine Lagerungsverhältnisse der Frankenberger Permbildungen.

Die im Nachfolgenden als Frankenberger Permbildungen beschriebenen Sedimente gehören einem Gebiete an, welches zwischen

der Hauptmasse des Rheinischen Schiefergebirges und dem Horste des Kellerwaldgebirges auf sich kreuzenden Südwest-Nordost-Verwerfungen und auf Südost-Nordwest-Verwerfungen abgesunken ist. Durch das Sichkreuzen der beiden Richtungen ist auf der Karte eine Einbuchtung von Bildungen der Permischen und der Triasformation in das Schiefergebirge entstanden, welche von älteren Forschern gern als eine natürliche Meeresbucht des Zechsteinmeeres aufgefasst wurde, während aus dem durch die speciellere Kartirung gewonnenen Kartenbilde hervorgeht, dass die Buchtform ihren Ursprung hauptsächlich jenen posttriadischen Verwerfungen verdankt. Die Frankenberger Permbildungen liegen mehr oder weniger horizontal discordant auf den Schichtenköpfen von steil aufgerichteten und stark gefalteten devonischen Quarziten, Culm-Kieselschiefern, Culm-Schiefern, Culm-Grauwacken und Diabasen.

Die Lagerungsform ihrer Sedimente ist vielfach übergreifend, eine Erscheinung, die Leppla auch für die Permbildungen der Gegenden von Corbach, Itter und Waldeck, l. c. S. 64 ff., nachgewiesen hat.

Vertreter typischer Glieder der Zechsteinformation benachbarter Gebiete.

Von grosser Wichtigkeit für die vorliegende Untersuchung ist es gewesen, dass sich einerseits in allen Theilen des Gebietes ein nur durch Sichauskeilen einzelner Glieder unterbrochener Zusammenhang der Frankenberger Permbildungen von oben (d. i. vom unteren Buntsandstein) her nach unten hin hat nachweisen lassen, während andererseits, noch im Ausbreitungsgebiete der Frankenberger Permbildungen selbst Vertreter typischer Bildungen der Zechsteinformation als Denudationsreste dem Culm discordant direct auflagern, ja z. Th., wie dies aus der Karte ersichtlich ist, von den Frankenberger Permbildungen überlagert werden. So finden sich an einer Reihe von Stellen in der Gegend von Viermünden weisse, dichte Kalke mit weissen, sandigen Mergeln, welche den durch Leppla (l. c. S. 47) vom Herr-

mannsberge bei Viermünden erwähnten und zur unteren resp. mittleren Zechsteinformation gestellten Kalken etc. identisch sind. Sie unterscheiden sich in ihrer petrographischen Beschaffenheit leicht von den in der gleichen Gegend auftretenden kalkigen Gesteinen der Frankenberger Permbildungen. Letztere zeigen auch da, wo sie als mächtige Kalkbildungen auftreten, wie dies in der Gegend von Viermünden im Stäteberg-Flötz-Horizonte der Fall ist, stets Neigung zur Conglomerat- und Sandstein-Bildung. Im östlichen Ausbreitungsgebiete der Frankenberger Permbildungen treten an verschiedenen Stellen Sedimente auf, welche Gesteinen der oberen Zechsteinformation bei Corbach und Wildungen ähnlich sind. Da die Aufschlüsse in diesem Gebiet i. A. mangelhaft sind, so habe ich bisher noch nicht Gelegenheit gefunden, sie in genügender Weise zu untersuchen. Auf der Karte habe ich bisher nur das Vorkommen an der Grauhecke bei Haina ausgeschieden. Dort liegen rothe Letten mit groben, zelligen Kalken (vergl. LEPPLA l. c. S. 55 ff.), auf Culm-Schiefern. An dieser Stelle liess sich nicht mit Sicherheit entscheiden, in welcher Beziehung die dort auftretenden Conglomerate zu der lettig-kalkigen Bildung stehen. Ein weiterer Aufschluss in derartigen Gesteinen findet sich in dem Wasserrisse, welcher nordöstlich Herbelhausen von der Hainaer Strasse nach dem Wohra-Thale geht. Im grossen Ganzen ist die Aufeinanderfolge der Schichten hier folgende. An der Basis treten rothbraune Mergel und Letten mit grobzelligen Kalken (vergl. LEPPLA l. c.) auf. Es folgt dann eine dünne Lage quarzitischer kalkfreier Sandsteine, die von rostfleckigen Kalken überlagert werden. Am oberen Ende des Wasserrisses liess sich der obere Theil des Profiles maassstäblich feststellen:

1. Rothbraune Letten mit Gypsresiduen und Steinsalzpseudomorphosen . . . 50 Centimeter
2. Gelblich-braune quarzitische Sandsteine 35 »
3. Schiefrige Mergel mit Glimmer, Gyps führend, übergehend in . . . . . 70 »
4. Rostfleckige, plattige Kalke . . . . 75 »

Wie sich die den Geismarer Kupferletten entsprechenden Gesteine, die auf der anderen Seite der Strasse anstehend ge-

funden wurden, zu obigen Gesteinen verhalten, liess sich nicht sicher beurtheilen. Die rothen Letten mit grobzelligen Kalken lassen sich direct mit den Letten der oberen Zechsteinformation vergleichen, wie sie in der Gegend von Wildungen auftreten. Es ist zu erwarten, dass der Abschluss der Kartirung weitere Aufschlüsse speciell in dem östlichen Verbreitungsgebiete der Frankenberger Permbildungen zur Entscheidung der Frage bringen wird, ob die rothen Letten mit Gyps und zelligen Kalken als integrirende Theile der typischen Zechsteinformation unter den Geismarer Kupferletten und den sie überlagernden gelben Sandsteinen auftreten, oder ob sie als Einlagerungen in die Kupferletten aufgefasst werden müssen.

Gliederung der Frankenberger Permbildungen.

Der petrographischen Beschaffenheit nach lassen sich folgende Abtheilungen in den Frankenberger Permbildungen unterscheiden.

Eine untere, vorwiegend conglomeratische;

eine mittlere, vorwiegend aus Sandsteinen, Letten, Thonen, Mergeln, Kalken, dolomitischen Kalken zusammengesetzte;

eine obere, wiederum vorwiegend conglomeratische.

Für die praktische Verwerthung in der Stratigraphie erscheint jedoch folgende Eintheilung zweckmässig:

1. Die älteren Conglomerate.
2. Das Flötz des Stäteberges.
3. Die permischen Sandsteine mit den Geismarer Kupferletten.
4. Die jüngeren Conglomerate.

Diese Eintheilung unterscheidet sich von der obenstehenden nur dadurch, dass von der mittleren Abtheilung das, wie wir sehen werden, local an ihrer Basis auftretende Flötz des Stäteberges als selbständiges Glied abgetrennt wird. Abgesehen davon, dass durch eine präcise Benennung dieses Flötzes ein unnöthiger Wortschwall bei der Beschreibung vermieden wird, liegt eine innere Berechtigung vor, diejenigen Sedimente, welche thierische

Petrefacten (Pelecypoden und Gastropoden) an sämmtlichen Aufschlusspunkten enthalten, von denen zu trennen, welche bisher nur pflanzliche Versteinerungen geliefert haben.

Specielle Beschreibung der Frankenberger Permbildungen.

1. Die älteren Conglomerate.

Die älteren Conglomerate bei Frankenberg, d. h. diejenigen Conglomerate, welche die gefalteten Schichten des Culm (resp. des Devon) discordant überlagern und an einer Reihe von Stellen das Liegende der Frankenberger Erzlagerstätten bilden, stehen im Gebiete des beiliegenden Kartenausschnittes in weiter Verbreitung zu Tage. Sie bestehen aus rothbraunen, sehr eisenschüssigen, feldspathreichen Sandsteinen mit meist kalkigem oder kalkig-dolomitischem Bindemittel, in denen Lagen von groben Geröllen mehr oder weniger vorherrschen.

Die Gerölle dieser Conglomerate zeichnen sich vor denen der jüngeren, unten behandelten im Allgemeinen dadurch aus, dass sie wenig oder gar nicht abgerollt erscheinen. Der Kieselschiefer bekommt zwar gerundete Kanten, wohl aber erkennt man noch im Geröll seine rhomboëdrischen Absonderungsklüftungen. Die Quarzkiesel sowie die Porphyr- und Granitgerölle finden sich dagegen zumeist kugelförmig in den Conglomeraten. Es ist wahrscheinlich, dass diese Gerölle hier auf dritter Lagerstätte die bei der Ablagerung auf zweiter, in den grobconglomeratischen Culm-Grauwacken angenommene Form beibehielten. An manchen Stellen überwiegen in den älteren Conglomeraten die letztbeschriebenen kugelrunden Gerölle und geben dem Ganzen ein anderes petrographisches Gepräge. Solche Stellen finden sich namentlich in der Gegend von Rodenbach. Die Gerölle in den Conglomeraten entstammen solchen Gesteinen, welche im benachbarten paläozoischen Gebirge auftreten, und zwar nur den widerstandsfähigeren unter diesen Gesteinen. Es finden sich verschiedenartige Quarzite, Kieselschiefer, Adinole, Lydit, Gangquarz, blutrothe Eisenkiesel der Diabase, Kalk; seltener Tuffgesteine des Lenneschiefers; dazu Granit und Quarzporphyr aus den groben Culm-Grauwacken.

Die in den Conglomeraten auftretenden Kalke sind dicht, krystallinisch. Nicht selten findet man in ihnen Crinoidenstiele, Korallen und unbestimmbare Reste von Brachiopoden. Eigenthümlich sind die in den älteren Conglomeraten vorkommenden Dolomitgerölle, welche vielfach hohl sind und dann in den Hohlräumen Drusen von Kalkspathkrystallen zeigen. Ueber die Herkunft derartiger Dolomite, die sich namentlich in dem oberen Wasserrisse am Kall im älteren Conglomerat finden, hat Württenberger[1]) die Ansicht ausgesprochen, dass sie sich concretionär innerhalb des Conglomerats durch einen Dolomitisirungsprocess der im Conglomerat vorhandenen Kalkgerölle gebildet hätten. Diese Erklärung bezieht sich namentlich auch auf die häufigeren derartigen Vorkommnisse der jüngeren Conglomerate. Abgesehen davon, dass durch diese Erklärung die Frage nicht beantwortet wird, weshalb immer nur einzelne Kalkgerölle von dem Dolomitisirungsprocess angegriffen werden, während die benachbarten intact bleiben, glaube ich für eine andere Auffassung, dass nämlich die sogenannten Hohlgeschiebe bereits als solche dem Conglomerat einverleibt wurden, nachfolgende Beobachtung nicht vorenthalten zu sollen. In den Dolomiten der oberen Zechsteinformation bei Wildungen finden sich zahlreiche Drusen und Schnüre von Kalkspath. Sind derartige Dolomite zu Asche zerfallen, so zeigen sich vielfach in deren Verwitterungsboden runde, bis kopfgrosse Knollen. Zerschlägt man diese Knollen, so erkennt man sie als Drusenräume, die durch Reste von dolomitischem Material mehr oder weniger stark umhüllt sind. Dass solche Drusenräume auf secundärer Lagerstätte unzertrümmert vorkommen, kann man sich recht wohl vorstellen. Derartige Vorkommnisse beobachtet man am besten am Südabhang des Warteküppels bei Wildungen[2]).

---

[1]) N. Jahrb. f. Min. 1859, S. 153 ff.

[2]) Die Entstehung derartiger Kalkspath-Drusenräume im Dolomit ist in gewisser Beziehung vielleicht als Beweis für die Annahme aufzufassen, dass Dolomitasche dadurch entsteht, dass in dem feinkrystallinischen Gemisch von Kalkspath und Bitterspath ersterer durch die circulirenden Wässer ausgelaugt wird.

Die älteren Conglomerate stehen im westlichen Theile des Gebietes der Frankenberger Permbildungen namentlich auf dem linken Edderufer zu Tage. Zunächst sind für die Auffassung des ganzen Gebietes von Wichtigkeit die in relativ bedeutender Höhe (bis zu 1350 Fuss Meereshöhe) auf dem Culmgebiete der Breiten Struth auftretenden Denudationsreste einer ehemaligen Conglomeratbedeckung. Derartige Reste finden sich am Dickerscheid nordwestlich Haine, am Getheilse nördlich des genannten Dorfes, auf der Waldtrifft an der Winterseite, am Südostabhang des Steinbosen an der Wangershäuser Strasse, in der Feldmark etwa 2 Kilometer westlich Hommershausen. Am Getheilse lässt das Kartenbild auf eine relativ horizontale Lage der Discordanzfläche schliessen. Das Hauptverbreitungsgebiet der älteren Conglomerate liegt östlich Rodenbach und umfasst das Zuflussgebiet des Baches, welcher im Wermsdorfer Grunde fliesst. Nach Südwesten, zum Hundsrück hin werden die Conglomerate durch jüngere Permbildungen bedeckt.

Weiterhin finden sich die älteren Conglomerate in kleineren Schollen zwischen dem Culm und den jüngeren Permbildungen, augenscheinlich von beiden durch Verwerfungen getrennt, und so einen staffelförmigen Abbruch der Schichten nach dem Triasgebiet zu markirend, welches grabenartig zwischen der Hauptmasse des rheinischen Schiefergebirges und dem Horste des Kellerwaldes auftritt. Man kann in vielen Fällen im Zweifel sein, ob bei der Berührung von devonischen und Culm-Schichten mit permischen Ablagerungen die Grenzlinien beider Sedimentabtheilungen gegen einander als Anlagerungslinien oder als posttriadische Störungen aufzufassen sind. In dem hier untersuchten Gebiete weisen die allgemeinen, stark gestörten Lagerungsverhältnisse, namentlich aber auch der Umstand, dass wir, wie oben erwähnt, in bedeutender Höhe über den horizontal gelagerten Perm- und Trias-Bildungen des Edderthalgebietes die Reste der ältesten Frankenberger Permablagerungen finden, darauf hin, dass wir es in den meisten Fällen mit Störungslinien zu thun haben. Schollen von älterem Conglomerat zwischen dem Culm und der Hauptmasse der Permbildungen finden sich südöstlich und nord-

westlich Haine[1]), südlich und südöstlich Meisersruh, am Osthange des Sängersberges nördlich Schreufa, am Hünsterz bei Frankenberg.

Besonders wichtig sind diejenigen Aufschlüsse, an denen das ältere Conglomerat als Liegendes der Erzlagerstätten auftritt und in guten Aufschlüssen beobachtet werden kann. Es sind dies folgende Stellen. Auf dem rechten Edder-Ufer der obere Wasserriss am Kall; am linken Edder-Ufer der Steilrand am Osthange des Hainer Berges, der Steilrand der Edder nordöstlich der Köhlermühle, die Hohenäcker südöstlich Rodenbach, der Osthang des Stäteberges, das linke Nuhne-Ufer unterhalb Schreufa. Schliesslich ist hierher auch wohl das höchstens $^1/_4$ Meter mächtige Conglomerat zu ziehen, welches in den Hohlwegen südlich Viermünden sowie am Nordostabhange des Stäteberges über der Strasse südlich der Herrenwiese auftritt. An beiden Stellen beginnen mit diesem hell gefärbten und sehr kalkreichen Conglomerat die Permbildungen, speciell die Schichten des Stätebergflötzes in discordanter Auflagerung auf gefalteten Culm-Schiefern resp. -Grauwacken.

Im Osten des Gebietes der Frankenberger Permbildungen, etwa im Bereich des Messtischblattes Frankenau fehlen zunächst die älteren Conglomerate zwischen dem Culm und den unmittelbar discordant dasselbe überlagernden Permsandsteinen mit Geismarer Kupferletten. Es gilt dies namentlich für die weitere Umgebung von Geismar, im Westen bis zur Papiermühle bei Frankenberg, im Osten bis Haubern. Den Beweis des Fehlens der betreffenden Ablagerungen schöpfen wir theils aus den Mittheilungen Württenberger's über die Aufschlüsse im alten Grubenfelde (a. a. O.), theils aus den natürlichen Aufschlüssen, welche sich nördlich, nordöstlich und südöstlich Geismar finden. Nur an einer Stelle, am Gernhäuser Teiche, ist nach Württenberger (a. a. O. S. 12) bei Abteufung eines Schachtes »Rothliegendes« in der Teufe gefunden. Leimbach's Einwendungen[2]) gegen diese An-

[1]) Man achte auf die Unterscheidung der Ortsnamen Haine und Haina, die an den entgegengesetzten Enden des hier behandelten Gebietes liegen.

[2]) Permische Formation S. 38 Fussnote.

gabe Württenberger's haben mich nicht überzeugt; in der Gegend von Geismar treten die braunrothen Sandsteine vielfach zwischen dem Flötz und dem Culm auf. Jedenfalls ist anzunehmen, dass die alten Bergleute derartige Sandsteine bereits von dem unterschieden, was sie »Rothliegendes« nannten und dass sie das Auftreten der Sandsteine nicht als etwas Besonderes registrirt haben würden. Zudem liegt der Gernhäuser Teich auf der Haubernschen Seite des Grubenfeldes, und von Haubern ab habe ich das zusammenhängende Wiederauftreten der älteren Conglomerate nach Osten hin nachgewiesen.

Die älteren Conglomerate finden sich anstehend im Osten unseres Gebietes zunächst zwischen Geismar und Louisendorf, an der Königshöhe. Hier beobachtet man ihre directe Auflagerung auf Culm-Schiefern. Weiterhin westlich und nördlich der Königshöhe finden sie sich auf dem Südostflügel der grossen, von Frankenberg her verlaufenden NO.-Verwerfung als Hangendes der Culm-Schiefer und als Liegendes der permischen Sandsteine mit Einlagerungen vom Charakter der Geismarer Kupferletten, die zum Theil mit *Ullmannia*-Resten erfüllt sind. Ein weiteres, durch die Kartirung der Beobachtung erschlossenes Verbreitungs-Gebiet der älteren Conglomerate auf dem Blatte Frankenau ist das Gebiet zwischen Haubern, Halgehausen und Kirschgarten. Hier liegt das ältere Conglomerat bald als stärkere, bald als ganz schmale, oft nur wenige Meter mächtige, oft sich ganz auskeilende Zone über den steil aufgerichteten Schichtenköpfen des Oberdevonquarzits, des Diabases, des Culm-Schiefers, der Culm-Grauwacken, überlagert von permischen Sandsteinen, an deren Basis hier die Geismarer Kupferletten auftreten; darüber folgt dann an den Steilhängen unter den Waldrändern das den Buntsandstein unterteufende jüngere Conglomerat. Zwei etwas abweichende Ausbildungen des älteren Conglomerats, die ich in den Mittheilungen über meine Aufnahmen im Sommer 1890 (Jahrb. d. K. Pr. geol. Landesanst. 1890) ausführlicher besprochen habe, sind diejenigen des Pferdsberges und des Galgenberges. Ein letztes Verbreitungsgebiet der älteren Conglomerate liegt zwischen Herbelhausen, Sehlen, Halge-

hausen und Hospital Haina. Hier tritt das Conglomerat als Platte über den Schichtenköpfen des Culm auf, in seinem Verhalten zu den östlich davon zu Tage stehenden Geismarer Kupferletten durch die zum Theil mächtigen Lehmablagerungen der Feldmark des Hospitals Haina verdeckt.

Ueber die genaue Altersstellung der gesammten im Frankenberger Permgebiet auftretenden älteren Conglomerate lässt sich ein definitives Urtheil nicht fällen. Es ist möglich, dass diejenigen Conglomerate, welche sich durch kugelrunde Gerölle, speciell durch das Vorherrschen von Quarzkieseln auszeichnen, als Abrasionsreste einer ehemaligen Bedeckung der Culm-Schichten durch Rothliegendes aufgefasst werden können. Man müsste also annehmen, dass vor Ablagerung der Frankenberger Permbildungen bereits ältere permische Ablagerungen vorhanden gewesen wären, welche vor oder bei Beginn der Ablagerung der Frankenberger Permbildungen grösstentheils wieder weggewaschen wurden. Als Beweis für diese letztere Annahme könnte man anführen, dass in der Gegend von Viermünden thatsächlich Reste von Mergeln und Kalken der unteren resp. mittleren Zechsteinformation dem Culm unabhängig von den Frankenberger Permbildungen auflagern. Da indess bis jetzt nicht nachgewiesen ist, dass unter den Kalken der Zechsteinformation von Viermünden, Goddelsheim, Thalitter Corbach thatsächlich Conglomerate vom Aussehen der älteren Frankenberger Conglomerate auftreten, darf der exacte Stratigraph, meine ich, dieser Frage nicht näher treten. Andererseits finden sich, wie aus dem Abschnitt über das Stätebergflötz zu ersehen, unzweifelhafte Beweise dafür, dass ein inniger Zusammenhang zwischen den älteren Conglomeraten bei Frankenberg und den permischen Sandsteinen (mit dem Stätebergflötz an der Basis) besteht. Bevor daher für irgend welche Varietäten der älteren Conglomerate bei Frankenberg ein Nachweis gebracht ist, dass sie älteren Bildungen angehören, halte ich mich zur Vertretung der Ansicht verpflichtet, dass sie nicht Rothliegendes sind und dass sie insgesammt mit dem Stätebergflötz, den permischen Sandsteinen und den jüngeren Conglomeraten ein stratigraphisches Ganze bilden.

2. Das Flötz des Stäteberges.

Das ausser Pflanzenresten auch thierische Versteinerungen führende Kupfererzflötz, dessen Ausgehendes namentlich nördlich und westlich Frankenberg in vorzüglichen Aufschlüssen beobachtet wird, nenne ich nach dem Stäteberge, weil dieses auch bergmännisch ausgebeutete Vorkommen das Verhältniss des betreffenden Flötzes zu den Geismarer Kupferletten in einem unzweideutigen Profile zeigt. Wenn ich das Flötz des Stäteberges hier getrennt von den nächst jüngeren Sedimenten behandle, so ist dennoch zu berücksichtigen, dass es streng genommen nur als eine locale, sehr kalkreiche Bildung an der Basis der Frankenberger Permsandsteine aufgefasst werden muss.

Das Stäteberg-Flötz besteht im Wesentlichen aus grauen bis gelblichbraunen Kalken, dolomitischen Kalken, lichten Mergeln Thonen und Kalksandsteinen, in denen nicht selten Conglomerate mit sehr kalkreichem Bindemittel auftreten; auch führen die derben Kalkbänke Gerölle. Nur eine wenige Centimeter mächtige Lage in den Kalken lässt auf Grund ihres Verhaltens gegen verdünnte Salzsäure auf Dolomit schliessen und ist wohl für die älteren Forscher die Veranlassung gewesen, in diesen Schichten von Dolomiten zu sprechen. Wenn man von dem westlichsten Punkte am Hainer Berge aus die Aufschlüsse im Stäteberg-Flötz successive nach Nordosten verfolgt, so erkennt man unschwer ein Anschwellen der kalkigen Bildungen des Flötzes in dieser Richtung und eine Zunahme der Individuenzahl von Pelecypodenresten darin. Ihre grösste Mächtigkeit erreichen die kalkigen Bildungen des Stäteberg-Flötzes in der Gegend nördlich Schreufa und südlich Viermünden. Dort stellen sich auch in den Kalken oolithische Bildungen ein, die am deutlichsten in den verwitterten Steinkernen der Pelecypoden erkennbar sind. Fernerhin gewinnen einzelne Lagen des Flötzes hier eine unverkennbare Aehnlichkeit mit dolomitischen Bildungen der oberen Zechstein-Formation. Nach Westen und Südwesten vom Hainer Berge aus lässt sich über das Vorhandensein des Stäteberg-Flötzes unter den dort anstehenden jüngeren Sedimenten nichts Sicheres angeben, da in diesen

Gegenden entweder das Niveau, in dem man das Flötz suchen müsste, nicht zu Tage tritt, oder aber die Hangendschichten der älteren Conglomerate denudirt sind. In weiterer Entfernung von Frankenberg, bei dem Dorfe Niederasphe, habe ich eine Beobachtung gemacht, welche dafür zu sprechen scheint, dass das Stäteberg-Flötz in genannten Richtungen nicht sehr weit mehr fortsetzt. Südlich des genannten Dorfes beobachtete ich die directe Auflagerung der rothbraunen, kalkig-dolomitischen Sandsteine der nächsten Abtheilung über den älteren Conglomeraten. Hier fehlt also das Stäteberg-Flötz.

Im Folgenden gebe ich ein Verzeichniss der Aufschlüsse im Stäteberg-Flötz. Am Hainer Berge tritt es auf der ganzen Osthälfte des Berges als Liegendes der Permischen Sandsteine auf. Es hat hier vermöge der relativ grossen Zähigkeit seiner Schichten Veranlassung zur Bildung eines Steilrandes in den Oberflächenformen gegeben, dessen obere Kante von ihm eingenommen wird. Da, wo der Hainer Berg an die Battenberger Strasse herantritt, finden sich die nicht unbedeutenden Halden bergmännischer Versuche zur Gewinnung der Kupfererze im Stäteberg-Flötz. Am Nordosthange des Hainer Berges, an dem Feldwege, welcher von Haine nach Röddenau führt, beobachtete ich ein Profil, welches eigenthümlicher Weise von den älteren Beobachtern entweder übersehen, oder doch in seiner Bedeutung nicht genügend gewürdigt worden ist. Die erwähnte Terrainkante bezeichnet den Verlauf des eigentlichen Stäteberg-Flötzes. Sie wird durch den Weg unterbrochen, jedoch zeigt sich das Ausgehende des Flötzes im Wege selbst. Das Flötz wird von einer mächtigen Folge rothbrauner Sandsteine überlagert. Unter dem Flötze findet sich ein rothbrauner Sandstein mit Conglomerat-Einlagerungen, vom Typus der älteren Conglomerate, in denen noch zwei getrennte, je etwa 10 Centimeter mächtige, Kupfererze führende Flötze vom petrographischen Charakter des Stäteberg-Flötzes, mit *Schizodus*-Kernen und Pflanzenresten auftreten. Dieses Profil ist namentlich deshalb von Wichtigkeit, weil es auf einen innigen genetischen Zusammenhang des Stäteberg-Flötzes mit den Conglomeraten in seinem Liegenden hin-

deutet. Verfolgen wir die Aufschlüsse auf dem linken Edderufer in nordöstlicher Richtung, so zeigt sich das Stäteberg-Flötz wieder in grösserer Verbreitung am Hundsrück in dem Feldwege, welcher zu den Steinbrüchen führt, sowie auf den Feldern rechts neben der Strasse nach Somplar; ferner am Nordhange des Hundsrück östlich des Waldrandes. Das erstgenannte Vorkommen ist das besser aufgeschlossene. Zur Seite des genannten Feldweges finden sich Reste eines Schurfschachtes im Stätebergflötz.

An den Hoheäckern überlagert das Stätebergflötz die älteren Conglomerate und wird von den rothbraunen Sandsteinen überlagert, wie dies aus der Karte zu ersehen. Die besseren Aufschlüsse findet man an der Südostseite des Berges theils in Wasserrissen, theils an der Strasse nach Wangershausen. Da, wo die Rodenbacher Strasse aus der Westrichtung in die nordwestliche umbiegt, sowie da, wo die Wangershäuser Strasse aus dem Bereich des Stätebergflötzes in das Gebiet des älteren Conglomerates von Rodenbach eintritt, finden sich Halden von Schurfschächten. Wenig unterhalb des Kreuzungspunktes der Rodenbacher und der Wangershäuser Strasse erkennt man in unzweideutigen Aufschlüssen, dass auch hier an den Hoheäckern ein natürlicher Uebergang aus dem älteren Conglomerat in das Stätebergflötz stattfindet. Es zeigt sich nämlich, dass etwa 5 Meter unterhalb des circa 8 Meter mächtigen Stätebergflötzes noch ein $^1/_2$ Meter mächtiges Flötz von gleicher petrographischer Beschaffenheit und Petrefactenführung dem älteren Conglomerat eingelagert ist. An den Hoheäckern sind besonders plattige, kalkreiche, gelblichgraue Sandsteine mit verkohlten Pflanzenresten im Stätebergflötz entwickelt. Südlich der Hoheäcker nach der Edder zu finden wir das Stätebergflötz in zwei auf der Karte verzeichneten Complexen. Das nördliche der beiden Vorkommen zeigte im Sommer 1891 einen guten Aufschluss. Man beobachtete darin namentlich thonig-mergelige Schichten mit verkiesten Gastropodenkernen. An allen diesen Punkten sind die Schichten vielfach durch Verwerfungen gestört, die in den Aufschlüssen z. Th. sehr deutlich zu Tage treten. Sie konnten indess wegen ihrer geringen Sprunghöhe auf der Karte nur z. Th. berücksichtigt

werden. Nicht ohne Interesse ist die südost-nordwestlich verlaufende Schichtenstörung, welche an der Wangershäuser Strasse den nordwestlichen Theil der Hoheäcker um ein Beträchtliches gegen den südöstlichen verwirft. Sie liegt auf eine Erstreckung von mehreren hundert Metern zu Tage und hebt sich dadurch, dass die helle Farbe des Flötzes gegen die rothbraune der älteren Conglomerate contrastirt, vorzüglich heraus. Verfolgen wir die Aufschlüsse nordöstlich weiter, so finden wir das Stätebergflötz am Stäteberge selbst da, wo sich der Fussweg nach Schreufa von der Strasse abzweigt, in seinem Ausgehenden. Zugleich findet man hier die Halden älterer bergbaulicher Versuche. Das Flötz begleitet von genanntem Punkte aus die Strasse bis etwa 150 Meter vor ihrer west-nordwestlichen Umbiegung, wo es an einer Verwerfung gegen Culmschiefer stösst. Geht man von Schreufa aus den Weg, welcher am linken Nuhneufer entlang führt, so findet man an verschiedenen Stellen Gesteine des Stätebergflötzes anstehend, die namentlich nach der alten Strasse zu deutlicher heraustreten. Etwa 200 Meter östlich der alten Strasse liegt die Halde eines alten Schurfschachtes im Stätebergflötz. Durch den Schacht sind namentlich mergelige Gesteine mit Anflug von Malachit auf den Kluftflächen gefördert. Die Mergel zeigen beim Zerfallen concentrisch-schalige Absonderungsformen, wie man sie namentlich in den Emscher Mergeln des nördlichen Harzrandes in der Gegend von Goslar antrifft. Im Hohlwege der alten Strasse findet sich ein Profil, an dem die oberen Schichten des Flötzes nebst hangenden Sandsteinen der nächsten Abtheilung gut aufgeschossen sind. Weitere Aufschlüsse finden sich in der Feldmark nördlich des Hermannsholzes; rechts und links von der Strasse Schreufa-Viermünden, die letzten 600 Meter südlich der nördlichen Grenze des Messtischblattes Frankenberg; in den Hohlwegen südlich und westlich Viermünden; an dem Feldwege, welcher westlich Viermünden die Schreufa-Viermündener Strasse mit der alten Corbacher Strasse verbindet. An den letztgenannten Punkten, die zum Theil nördlich des beigegebenen Kartenausschnittes liegen, schwellen die Kalke beträchtlich an, auch finden sich stärkere Mergelbildungen sowie Gesteine, die dolomitischen Bildungen der oberen Zech-

steinformation ähnlich werden, wie bereits oben angedeutet. Das nördlichste mir bekannte Vorkommen von hier zu berücksichtigenden Gesteinen fand ich in der Lehmgrube, welche nördlich des Städtchens Sachsenberg liegt. Der Lehm bedeckt hier eine dünne Lage eines sandigen Mergels, der vom älteren Conglomerat unterteuft wird. Das Gestein ist indess an dieser Stelle nicht genügend aufgeschlossen, um sicher gedeutet und mit voller Bestimmtheit hierher gerechnet werden zu können.

Am rechten Edderufer findet sich nur ein Aufschluss im Stätebergflötz, und zwar am Kall, wo sich sowohl die älteren Conglomerate im Liegenden, als auch die Sandsteine der folgenden Abtheilung gut beobachten lassen. Das stratigraphische Verständniss des Profils am Kall ist nicht einfach. Erst durch sehr specielle Kartirung, und nachdem die allgemeine Schichtenfolge im Frankenberger Perm auf dem linken Edderufer klar geworden war, ist es möglich gewesen, festzustellen, dass die Schichten am Kall von einer Südwest-Nordost-Verwerfung durchquert werden, deren Sprunghöhe höchst wahrscheinlich 70 Meter übersteigt. Sie ist eine Fortsetzung der grossen Südwest-Linie, auf der das Perm mit der Trias von Louisendorf aus bis über Frankenberg hinaus gegen den Culm abgesunken ist. Die Verwerfung schneidet den Weg, der von dem durch Holzapfel bekannt gewordenen Profil aus[1]) auf die Höhe des Berges führt, da, wo sich ein Hohlweg gebildet hat. Hier stossen die tiefsten Lagen der permischen Sandsteine auf dem Liegendflügel der Verwerfung gegen unteren Buntsandstein auf dem Hangendflügel. Die Verwerfung durchquert dann nach NO. hin den NS. verlaufenden Wasserriss da, wo eine schwache Quelle zu Tage tritt und schneidet den gegenüberliegenden Hang. Hier stossen die älteren Conglomerate gegen die jüngeren, ein Umstand, der die Untersuchung wesentlich erschwert. Zum Verständniss der Lagerungsverhältnisse am Kall ist es zweckmässig, gleich hier noch Folgendes hinzuzufügen: In dem erwähnten nordsüdlich verlaufenden Wasserrisse, welcher zum grössten Theile im Hangendflügel der Verwerfung liegt, finden

[1]) a. a. O. S. 31.

sich Kalkconcretionen in den das jüngere Conglomerat unterteufenden rothbraunen Sandsteinen. Diese Kalkconcretionen entsprechen denjenigen, welche im Geismarer Kupferlettenflötz auftreten. Eine Notiz, durch welche meine Auffassung, dass wir hier thatsächlich ein Aequivalent der Kupferletten von Geismar vor uns haben, in eclatanter Weise bestätigt wird, finde ich bei Württenberger, a. a. O. S. 34. »Am Kall . . . wurde 1756 das durch einen Fluthgraben zum Vorschein gekommene Lettenflötz mittels eines Schächtchens untersucht, es erwies sich aber so arm, dass aus 97 Centner Erzen $^1/_2$ Centner Garkupfer erhalten werden konnte.« Bei der Eigenart der Verhältnisse ist es ohne Weiteres klar, dass mit dem »Lettenflötz« nicht das Stätebergflötz gemeint sein kann, denn dieses liegt mit seinen Schichten so zu Tage, dass es nicht erst eines Schächtchens zu seiner Untersuchung bedurfte. Wohl aber ist es verständlich, dass in dem Wasserrisse im Hangendflügel der Verwerfung die jetzt noch zu erkennenden Mergel und Letten mit Kalkconcretionen von der petrographischen Beschaffenheit der Geismarer Kupferletten gelegentlich heftiger Regengüsse entdeckt wurden, und dass ihre Entdeckung zu Schürfversuchen in verticaler Richtung veranlasste.

Am Schlusse dieses Abschnittes, welcher die einzelnen Aufschlüsse im Stätebergflötz behandelt, darf ich ein Vorkommen von plattigen, kalkreichen Sandsteinen mit undeutlichen *Schizodus*-Kernen nicht unerwähnt lassen, welche in der Gegend von Halgehausen und Haubern auftreten. In der Nähe der Haubern'schen Mühle, auf der rechten Seite des Kaisergrundes, gegenüber dem sogen. alten Goldbergwerk, beobachtete ich diese Sandsteine im Liegenden von Gesteinen, welche für die Geismarer Kupferletten charakteristisch sind. Da indess die Aufschlüsse in genannter Gegend, nicht ausreichend sind, um ein sicheres Urtheil über Stellung Mächtigkeit und Verbreitung derartiger Gesteine zu gewinnen, so sind sie auf der Karte nicht weiter berücksichtigt worden.

Was die organischen Reste und die vielfach an diese gebundenen Kupfer- und Bleierze des Stätebergflötzes betrifft, so ist darüber von älteren Forschern ausführlich geschrieben worden. Der ausserordentliche Reichthum der unter den Aufschlüssen des

linken Edderufers zuletzt genannten Punkte an Pelecypodenkernen gab mir Gelegenheit, ausgiebiger zu sammeln. Unter den von mir gefundenen *Schizodus*-Kernen fielen besonders zwei Formen auf, eine mit schwacher concentrischer Rippung und eine andere von hervorragend gedrungener Gestalt. Holzapfel bezweifelt (a. a. O. S. 33) die Angaben Leimbach's über das Vorkommen einer Reihe von Pelecypoden und Gastropoden am linken Edderufer. Dem gegenüber kann ich bestätigen, dass *Pleurophorus costatus* Brown im Stätebergflötz der Gegend von Schreufa und Viermünden ein nicht seltenes Petrefact ist.

Was das Verhalten des Stäteberg-Flötzes im Schichten-Verbande betrifft, so bildet es an sämmtlichen westlich des Stäteberges liegenden Aufschlüssen das Hangende der älteren Conglomerate, ein Verhalten, das auch am Westhange des Stäteberges selbst sowie östlich desselben zwischen der alten Strasse und der Streinstruth beobachtet wird. Dagegen liegt es am Nord-Osthange des Stäteberges sowie in der Gegend südlich Viermünden bis zum Herrmannsholze anscheinend direct discordant auf dem gefalteten Culm. Zwischen ihm und dem Culm findet sich nur noch eine $^1/_4$ Meter mächtige Schicht eines hell gefärbten, im Bindemittel sehr kalkreichen Conglomerats mit Anflügen von Kupfererzen, eine Schicht, deren wir bereits in dem Abschnitte über das ältere Conglomerat gedacht haben. (S. 240.)

An einer Stelle, am Haidelappen bei Viermünden tritt unter dem Stäteberg-Flötz ein Denudationsrest von Kalk und Mergel heraus. (Siehe den Abschnitt über typische Glieder der Zechsteinformation!)

Das Hangende des Stäteberg-Flötzes wird überall, wo es auftritt, von den rothbraunen Sandsteinen der nächsten Abtheilung gebildet.

3. Die permischen Sandsteine mit den Geismarer Kupferletten.[1])

Aus den Profilen am Stäteberge sowie an der alten Strasse oberhalb des Nuhne-Wehrs (südöstlich Schreufa) geht mit Sicher-

[1]) Zum Studium der Gesteinsbeschaffenheit des Erzflötzes im alten Grubenfelde ist besonders Württenberger's vortreffliche Beschreibung a. a. O. S. 25 ff. zu empfehlen.

heit hervor, dass das Stäteberg-Flötz von mindestens 70 Meter mächtigen rothbraunen Sandsteinen überlagert wird, in welchen sich untergeordnet Kalk- und Letten-reiche Schichten eingelagert finden, die als Aequivalente der Kupferletten von Geismar aufgefasst werden müssen. Um zu ergründen, welche specielle Lettenlage dem im alten Grubenrevier abgebauten Erzflötz entspricht, müsste man bessere Aufschlüsse in letzterem haben, als sie heute vorhanden sind. Das mannichfaltig wechselnde petrographische Verhalten der Schichten dieser Abtheilung hat in der Literatur und auf den älteren Karten vielfach zu Missverständnissen Veranlassung gegeben, indem die Sandsteine bald als Buntsandstein, bald als Rothliegendes gedeutet wurden. Die permischen Sandsteine von Frankenberg bestehen vorwiegend aus fein- bis grobkörnigen, oft vereinzelte Gerölle einschliessenden, vielfach feldspathreichen, in den meisten Lagen durch kalkiges und dolomitisches Bindemittel verkitteten rothbraunen Sandsteinen, die stellenweise (z. B. am Hundsrück bei Rodenbach) so mächtige Bänke bilden, dass sie für Bauzwecke gewonnen werden können. Zwischen diesen Sandsteinen, in denen unregelmässige kalkige und dolomitische Concretionen nicht selten sind, stellen sich einerseits lichte und rothbraune Thone, Mergel und Letten mit Lagen von Kalk und von lagenweise auftretenden kalkigen Concretionen, andererseits Conglomerate ein. Die Aequivalente der Geismarer Kupferletten, denen thonige und lettige Sedimente von heller Farbe eigenthümlich sind, werden petrographisch am leichtesten erkannt durch rauchgraue bis röthliche platt linsenförmige Kalkconcretionen, welche sich nach Westen hin weit verfolgen lassen, während die den Erzreichthum führenden, mit ihnen auftretenden theils lettigen, theils mergeligen, schiefrigen Sandsteine mit den unzähligen Pflanzenresten auf den östlichen Theil des Blattes Frankenberg und das Blatt Frankenau beschränkt zu sein scheinen. Um das von Württenberger a. a. O. gegebene Profil der Frankenberger Kupfererzlagerstätten richtig verstehen zu können, muss man in Rechnung ziehen, dass die permischen Sandsteine der Gegend von Geismar, wie das Profil im Wasserriss am Nordhang der Lehne zeigt, in der That reicher an kalkigem und dolomitischem Bindemittel sind, als die gleichen Gesteine

westlich von Frankenberg. Es ist daher leicht verständlich, dass WÜRTTENBERGER manche Gesteine als »sandige Kalke« und »sandige Dolomite« auffasst, die wir umgekehrt als Sandsteine mit sehr kalkigem resp. dolomitischem Bindemittel bezeichnen. Nach dem Westen unseres Gebietes hin stellen sich in den permischen Sandsteinen vielfach dünne Lagen von Conglomeraten ein. Dies gilt besonders für die Permsandsteine des Hainer Berges. Auf dem Verwitterungsboden erweckte hier das massenhafte Auftreten von Geröllen leicht den Anschein, als stehe man auf Conglomeraten. In den Profilen zeigt es sich jedoch, dass die Conglomerate nur als dünne Lagen in den Sandsteinen auftreten und dass ihnen in Folge dessen nur eine nebensächliche Bedeutung für die Benennung der ganzen Schichtenfolge zuerkannt werden kann. Ein guter Aufschluss zur Erkennung dieser Eigenthümlichkeit findet sich in dem Hohlwege am Nordosthang des Hainer Berges nordöstlich Haine.

Dass die Kupferletten von Geismar thatsächlich ein höheres Niveau einnehmen, als das Stäteberg-Flötz, dass also eine Faciesvertretung der ersteren durch das letztere nicht stattfindet, ergiebt sich zunächst aus der vorhin bereits erwähnten petrographischen Uebereinstimmung der kalkigen Lagen im Permsandstein über dem Stäteberg-Flötz mit den festeren kalkigen Einlagerungen der Geismarer Kupferletten. Diese Einlagerungen sind von den Kalken des Stäteberg-Flötzes völlig verschieden. Ausserdem aber finden sich wenige hundert Meter nördlich der Blattgrenze auf Blatt Viermünden rechts neben der Strasse Schreufa-Viermünden im Sandstein, und zwar im Hauptverbreitungsgebiet des Stäteberg-Flötzes die typischen Flötzgesteine von Geismar mit zahlreichen *Ullmannia*-Resten. Dieses Vorkommen ist namentlich deshalb von Interesse, weil im grossen Ganzen die Beobachtungen darauf hindeuten, dass da, wo die Erze bereits an die kalkigen Sedimente des Stäteberg-Flötzes resp. an die darin auftretenden organischen Reste gebunden wurden, die im permischen Sandstein auftretenden kalkigen Sedimente (= Aequivalent der Kupferletten von Geismar) nicht mehr erzführend sind. Auf Blatt Frankenberg sind die Aufschlüsse in den Aequivalenten der Geismarer Flötze recht

spärlich, ein Umstand, der wesentlich wohl darauf zurückzuführen ist, dass nach Westen hin ein Sichauskeilen dieser Sedimente stattfindet. Linsenförmige Kalk-Concretionen, das Leitgestein dieser Schichten, zeigen sich auf dem Feldwege, welcher über den Kamm des Hundsrück bei Rodenbach führt, etwa 300 Meter nordwestlich der dort im permischen Sandstein angelegten Steinbrüche. Vereinzelte Kalkconcretionen fand ich auch in der Feldmark nördlich der Köhlermühle, ohne ihr eigentliches Lager in dem dort zu Tage tretenden permischen Sandstein erkennen und verfolgen zu können. Wichtig sind die Aufschlüsse in der Feldmark östlich Schreufa, namentlich in den Hohlwegen der alten Strasse, welche über den Kamm des Berges führt. Man sieht, dass hier die linsenförmigen Kalk-Concretionen mit weissen Thonen und Letten in drei getrennten Horizonten der permischen Sandsteine über dem Stätebergflötz auftreten. Der mittlere dieser Flötzhorizonte führt in einer sandig-lettigen Lage zahlreiche *Ullmannia*-Reste in der bei Geismar gewöhnlichen Erhaltungsweise. Auch in der Nähe dieses Vorkommens, am sogenannten Eselspfad, an dem nach Schreufa zu abfallenden Hange des Berges liegt eine alte Schachthalde.

Auf dem rechten Edderufer lassen sich die Concretionen rauchgrauer Kalke mit lichten Thonen und Letten als dünne Einlagerungen in den permischen Sandsteinen in und über dem Eisenbahneinschnitte östlich Röddenau beobachten. An den Aufschlüssen selbst fand ich keine *Ullmannia*-Reste mehr, wohl aber in dem aus genanntem Einschnitte stammenden Material am Eisenbahndamm östlich der Schiefermühle. Das weitere Auftreten der Geismarer Kupferletten in dem Wasserrisse am Kall wurde bereits in dem Abschnitte über das Flötz des Stäteberges bei der Auseinandersetzung der Lagerungsverhältnisse am Kall erwähnt.

Im Gebiete des Messtischblattes Frankenau scheinen die permischen Sandsteine eine erheblich geringere Mächtigkeit zu erreichen, als in der Gegend westlich von Frankenberg, während umgekehrt die ihnen eingelagerten Geismarer Kupferletten relativ mächtiger werden. Diese sind dort an zahlreichen Stellen aufgeschlossen. Da es mir bisher in den meisten Fällen nicht möglich war, in den aufschlusslosen Gebieten der permischen Sandsteine

die einzelnen Beobachtungspunkte der Geismarer Kupferletten derart zu verbinden, dass sich daraus überall ein exactes Bild des stratigraphischen Zusammenhangs der einzelnen Flötzlager gewinnen liesse, so habe ich mich auf beiliegender Karte des Modus bedient, dass ich die Sandsteine mit einer einheitlichen Farbe angegeben und die in ihnen auftretenden Geismarer Kupferletten durch Versteinerungszeichen nur da angedeutet habe, wo Beobachtungen an guten Aufschlüssen mit Pflanzenresten vorliegen.

Im Osten des Blattes Frankenau nehmen die Geismarer Kupferletten einen etwas anderen petrographischen Charakter an, als im westlichen Theile der Verbreitung der Frankenberger Permbildungen. Das Hauptleitgestein, die flach linsenförmigen Kalk-Concretionen, z. Th. Kupfererze an *Ullmannia*-Reste gebunden führend, verbleiben zwar. Es treten indess dünne Lagen sehr eigenthümlicher kalkiger Gesteine daneben auf. Hierher gehören weisse, plattige, feinzellige Kalke, kalkige Sandsteine, rothe Thone, Letten und Mergel, Gyps. Inwieweit derartige Gesteine von den Geismarer Kupferletten zu trennen und als Glieder typischer Bildungen der oberen Zechsteinformation aufzufassen sind, darüber sind meine Untersuchungen noch nicht abgeschlossen.

Eine weitere Eigenthümlichkeit der diesem Abschnitte zuzurechnenden Sedimente auf der Osthälfte des Blattes Frankenau ist es, dass sich hier die Geismarer Kupferletten als Liegendes von den hier meist entfärbten und oft ohne Bindemittel als lose, gelbe bis weisse Sande auftretenden permischen Sandsteinen scheiden.

Die Auflagerungsweise der permischen Sandsteine auf den älteren Sedimenten ist, wie vielfach die Auflagerung von Sedimenten der Zechsteinformation, eine ungleichmässige, übergreifende. Während, wie ich im vorigen Abschnitt bereits hervorhob, auf dem Blatte Frankenberg die permischen Sandsteine das Hangende des von den älteren Conglomeraten unterteuften Stäteberg-Flötzes bilden, finden wir sie auf dem Blatte Frankenau entweder direct discordant auf den Culm-Schiefern und -Grauwacken, oder aber direct auf den älteren Conglomeraten, indem das Stäteberg-Flötz sich auskeilt.

Letzteres Verhalten beobachtet man in der Gegend von Louisendorf und in den Aufschlüssen der Osthälfte des Blattes Frankenau, die ich in dem Berichte über meine Aufnahmen im Sommer 1890 (siehe dieses Jahrbuch für 1890) ausführlicher beschrieben habe. Die directe Auflagerung auf Culm geht aus den Aufschlüssen und aus dem gewonnenen Kartenbilde der Gegend von Geismar, namentlich aber auch aus den Angaben Würtenberger's (a. a. O.) über die Resultate bergbaulicher Versuche in den alten Grubenfeldern hervor.

In neuerer Zeit hat man in Frankenberg angefangen, die mächtigeren Bänke der permischen Sandsteine als Baumaterial zu verwerthen. Es scheint jedoch, dass sie sich im grossen Ganzen schlecht bewähren, eine Erfahrung, über die man sich kaum wundern kann, wenn man in Erwägung zieht, dass das Bindemittel der permischen Sandsteine ein kalkig-dolomitisches, und dass ihr Kalkgehalt in den meisten Fällen ein recht bedeutender ist. Andrerseits zeigt sich, dass der Verwitterungsboden der permischen Sandsteine gerade wegen seines Kalkgehaltes der Bewirthschaftung durch den Landwirth nicht ungünstig ist. Auf den Kalkgehalt im Boden weist schon das massenhafte Auftreten von *Tussilago farfara* im Verwitterungsboden der permischen Sandsteine hin. Diese Pflanze lässt sich sogar als Leitpflanze zur Unterscheidung der permischen Sandsteine vom unteren Buntsandstein verwerthen, da sie nach meinen bisherigen Erfahrungen auf letztgenanntem Gestein bei Frankenberg nicht wächst.

4. Die jüngeren Conglomerate.

Die jüngeren Conglomerate der Gegend von Frankenberg sind in der älteren Litteratur bereits so eingehend beschrieben worden, dass ich nicht mehr viel hinzuzufügen habe. Zunächst halte ich es für wichtig, zu betonen, dass sich in allen Gegenden, die ich zum Zweck dieser Untersuchungen besucht habe, ein durchgreifender petrographischer Unterschied der jüngeren Conglomerate gegen die älteren beobachten liess. Die meist stark abgerollten Gerölle der jüngeren Conglomerate sind gleich den in den Schichten der vorigen Abtheilung untergeordnet auftretenden

Rollstücken vorwiegend flach oval geformt und nehmen da, wo sie grössere Dimensionen haben, wie in der Gegend von Battenberg, fast die Gestalt von flach-länglich-ovalen Flusskieseln an. Es gehört natürlich einige Vertrautheit mit dem Material dazu, um im einzelnen Falle sofort die richtige Diagnose stellen zu können, ob man älteres oder jüngeres Conglomerat vor sich hat. Ein nicht ganz so wichtiges Merkmal der jüngeren Conglomerate, wie die Form ihrer Gerölle, ist der grosse Gehalt ihres Bindemittels an Carbonaten (Dolomit und Kalk) sowie der Reichthum an solchen Geröllen, die devonischen Kalken (z. Th. mit Petrefacten) entstammen. Derartige Gerölle finden sich namentlich in grosser Zahl in der Gegend von Battenberg unweit der Battenfelder Brücke; an der Schiefermühle bei Röddenau; in der Gegend der Papiermühle bei Frankenberg. In der Gegend von Dainrode und Altenhaina sind die jüngeren Conglomerate vielfach entfärbt.

Neuerdings ist R. Lepsius[1]) derjenigen Ansicht über das Alter der jüngeren Conglomerate beigetreten, welche diese Sedimente an die Basis des Buntsandsteins stellen will. Auch A. Leppla (a. a. O. S. 754 ff.) schliesst sich für die a. a. O. S. 75 genauer definirten Conglomerate der Itter'schen und Corbacher Gegend, indem er zugleich eine Literaturübersicht der über diesen Punkt geäusserten Meinungen giebt, der obigen Anschauung an. Ich selbst habe mich in den schriftlichen Berichten über meine Aufnahmen auf dem Blatte Waldeck-Cassel im Sinne der beiden Autoren ausgesprochen. So wenig ich mich den Gründen, die für das Buntsandsteinalter der jüngeren Conglomerate in das Feld geführt sind, verschliessen kann, so glaube ich doch neuerdings, das heisst nach einer speciellen Kartirung der Frankenberger Permbildungen einer Meinung nicht ohne Weiteres wieder beitreten zu dürfen, die für den ganzen Schichtencomplex der Frankenberger Permbildungen gar zu grosse praktische Consequenzen haben würde. Die Conglomerat- und Sandsteinbildungen von Frankenberg mit ihren vereinzelten, sich auskeilenden kalkigen Zwischenlagen hängen so

[1]) Geologie von Deutschland. Stuttgart 1887, I., S. 162.

eng mit einander zusammen, dass es mir nicht möglich ist, an irgend einem Punkte eine nur einigermaassen begründete Schichtengrenze zu ziehen. Wollte ich daher das Auftreten der Frankenberger jüngeren Conglomerate als Einleitung in die Buntsandsteinzeit auffassen, so müsste ich consequenter Weise den ganzen Schichtencomplex der Frankenberger Permbildungen aus der Zechsteinformation heraus in die Trias stellen. Hierzu halte ich mich bei dem heutigen Stande der Untersuchung nicht für berechtigt.

5. Magnesia-Gehalt in den Carbonaten der Frankenberger Permbildungen.

Die nachstehenden Prüfungen auf Magnesiagehalt wurden im Laboratorium der Königl. geol. Landesanstalt und Bergakademie durch Herrn Dr. Haefke ausgeführt. Es wurde nur die in den Carbonaten enthaltene Magnesia bestimmt.

		MgO
I.	Aelteres Conglomerat mit carbonatischem Bindemittel vom Hünsterz bei Frankenberg	1,21 pCt.
II.	Dolomitisches Gestein von geringer Mächtigkeit ($1^1/_2$ Centimeter) im Stätebergflötz des Hohlweges südlich Viermünden . . .	20,21 »
III.	Dolomitischer Kalk von der Strasse östlich der Streinstruth an der Sectionsgrenze . .	14,16 »
IV.	Permsandstein aus dem Steinbruch am Hundsrück	7,43 »
V.	Desgl. ebendaher	2,44 »
VI.	Desgl. von der Papiermühle bei Frankenberg	2,81 »
VII.	Desgl. ebendaher	2,14 »
VIII.	Dolomitische Concretion im Permsandstein des Steinbruchs am Hundsrück	12,52 »
IX.	Dichter, rauchgrauer Kalk aus dem Geismarer Kupferletten von der grossen Halde an der alten Strasse Geismar-Frankenberg	0,95 »
X.	Jüngeres Conglomerat von dem Steilhang gegenüber der Haubernschen Mühle . .	5,58 »

Die obigen Analysen wurden lediglich zur Controle angefertigt, um eine Uebersicht darüber zu gewinnen, in wie weit man berechtigt ist, die Gesteine der Frankenberger Permbildungen Dolomite resp. dolomitische zu nennen. Da es sich durch die von Leppla veranlassten Untersuchungen von Corbacher und Itterer Gesteinen herausgestellt hatte, dass eine Anzahl von Gesteinen, die man als Dolomite anzusehen sich gewöhnt hatte, mehr oder weniger reine Kalke sind, so war eine Controle der Frankenberger Gesteine auf einem nicht allzu kostspieligen Wege dringend erforderlich. Namentlich erschien es wichtig, festzustellen, ob das Bindemittel der Conglomerate und Sandsteine nur kalkig oder kalkig-dolomitisch ist. Die mitgetheilten Analysen dürften genügen, um festzustellen dass Letzteres der Fall ist. Dass auch Kalk in den Conglomeraten und Sandsteinen vorhanden ist, ergiebt sich aus ihrer z. Th. sehr lebhaften Reaction gegen verdünnte Salzsäure.

Das Hangende der Frankenberger Permbildungen.

Die Frankenberger Permbildungen zeigen im Osten, im Süden und im Südwesten des Gebietes der beiliegenden Karte an einer Reihe von gut erschlossenen Profilen die directe Ueberlagerung ihres jüngsten Gliedes durch den Buntsandstein. Eigenthümlich ist das Auftreten von Knotten an der Grenze zwischen beiden Schichtenabtheilungen in den Sandsteinen über Altenhaina. Diese Knotten, welche eine gewisse Analogie mit den Bleiglanzknotten von Mechernich zeigen, brausen sehr lebhaft mit verdünnter Salzsäure und bestehen aus Kalkspath.

Der untere Buntsandstein beginnt mit einer bis zu 20 Meter mächtigen Bausandsteinzone, die an der Edder, nördlich Birkenbringhausen, an der Lehne nordöstlich Frankenberg; östlich und südöstlich der Schiefermühle bei Röddenau, sowie in der Gegend zwischen Dainrode und Haina in Steinbrüchen ausgebeutet wird. Ueber der Bausandsteinzone fand ich vielfach mürbe, schiefrige, glimmerreiche Sandsteine. Ueber diesen erst treten die rothen, plattigen Sandsteine und Schieferthone auf, die im Allgemeinen dem unteren Buntsandstein auch dieser Gegend das Gepräge

geben. In den dieser Abtheilung angehörigen rothen Sandsteinen ist es mir bei einer Reihe von Versuchen mit verdünnter Salzsäure nicht gelungen, Calciumcarbonat nachzuweisen. Jedenfalls ist der Kalkgehalt in ihnen gering.

Der mittlere Buntsandstein beginnt über den Schichten der unteren Abtheilung dieser Formation mit groben, lockeren, meist entfärbten Quarzsanden von 6—10 Meter Mächtigkeit. Diese treten am Dachsberge bei Sehlen nahe an die älteren Schichten heran. Ueber den lockeren Sanden folgen zunächst wieder feinkörnige Sandsteine, die wiederum von grobkörnigen Sandsteinen überlagert werden.

Die mannigfaltig entwickelten diluvialen Ablagerungen des Gebietes der beiliegenden Karte sind auf der Karte bereits von einander geschieden worden, so weit dies der Stand der Kartirungsarbeiten erlaubte. Auf sie gedenke ich nach Abschluss der Kartirung der Blätter Frankenberg und Frankenau eingehender zurückzukommen.

Resultate:

Für die Deutung der Frankenberger Permbildungen sind folgende Gesichtspunkte wichtig:

I. Einerseits der innige Zusammenhang der unter obiger Bezeichnung zusammengefassten Sedimente unter sich; sie bilden ein einheitliches Ganze von rothbraunen Conglomeraten und Sandsteinen, in denen reinere kalkige und dolomitische Bildungen untergeordnet und unbeständig auftreten. Im Einzelnen zeigt das ältere Conglomerat Uebergänge in das Stätebergflötz durch Aufnahme von Flötzen der petrographischen und paläontologischen Beschaffenheit des Stätebergflötzes an seiner oberen Grenze; geht das Stätebergflötz, welches selbst noch Conglomerate und Sandsteine führt, in die permischen Sandsteine allmählich über; enthalten theils die permischen Sandsteine die Geismarer Kupferletten als Einlagerungen, theils überlagern sie dieselben; gehen schliesslich die permischen Sandsteine durch Aufnahme von Conglomeraten vom Charakter der jüngeren Conglomerate in diese letzteren über.

Andererseits: Die ausserordentlich rasch wechselnde petrographische Beschaffenheit der Permbildungen bei Frankenberg; das Sichauskeilen der in den Frankenberger Permbildungen auftretenden kalkigen, thonigen, lettigen, mergeligen und conglomeratischen Bildungen.

II. Einerseits: Der innige Zusammenhang der drei constantesten Glieder der Frankenberger Permbildungen: älteres Conglomerat; Permsandstein; jüngeres Conglomerat nach oben hin mit dem Buntsandstein im Hangenden.

Andererseits: Das Auftreten von Sedimenten bei Viermünden im Gebiete der Permbildungen von Frankenberg, welche sich auf gewisse Glieder der südlichen Ausläufer der Itterer Zechsteinbildungen beziehen lassen (Mergel und Kalke und bituminöse Kalke LEPPLA's a. a. O. S. 45 ff.), direct discordant auf dem Culm, unabhängig von den nach oben hin zusammenhängenden Frankenberger Permbildungen, von ihnen überlagert; ferner das Auftreten von rothen Letten mit zelligen Kalken und Gyps, welche sich mit Sedimenten der oberen Zechsteinformation bei Wildungen vergleichen lassen, in der Gegend von Haina, wahrscheinlich zum Theil im Liegenden der Frankenberger Permbildungen auftretend.

In Erwägung aller dieser Gesichtspunkte komme ich zu dem Resultate, dass die Frankenberger Permbildungen jünger sind, als die mittlere Zechsteinformation.

Vielleicht sind sie ganz oder zum Theil sandig-conglomeratische Vertreter der oberen Zechsteinformation, vielleicht nur ihres obersten Theiles. Die verschiedenen Möglichkeiten, welche hiernach noch in Frage kommen können, lasse ich vorläufig unberücksichtigt.

Wenn ich somit zu einer ähnlichen Auffassung gelangt bin, wie seiner Zeit LEIMBACH (a. a. O. S. 40 ff.), so glaube ich doch betonen zu müssen, dass ich auf ganz anderer exacter Grundlage dazu gelangt bin. Es fehlte auch LEIMBACH die Uebersicht über die geologischen Verhältnisse von Frankenberg. Man vermisst in seiner Beweisführung das stratigraphische Moment, den Versuch, auf Grund einer zusammenhängenden Darstellung des Ge-

bietes zu einer Anschauung darüber zu gelangen. Hierin unterscheidet sich Leimbach's Arbeit sehr zu ihrem Nachtheil von den Arbeiten Württenberger's, v. Koenen's und Holzapfel's, deren Fehler wesentlich darin beruhen, dass es überhaupt nicht möglich war, ohne Anfertigung einer geologischen Specialkarte die Frankenberger Permbildungen ganz zu verstehen.

Aus der ziemlich verworrenen Darstellung Leimbach's lässt sich nicht erkennen, dass er sich auch nur annähernd eine Vorstellung gemacht hat von der Mächtigkeit und Ausdehnung der Frankenberger Permbildungen. Hierzu kommt, dass es nicht möglich ist, aus seiner Darstellung einen Einblick zu gewinnen, wie er die einzelnen, in der Gegend von Frankenberg auftretenden permischen Sedimente in ihrer Lage zu einander auffasst.

Vertreter der Frankenberger Permbildungen in den Nachbargebieten von Frankenberg.

In der Gegend von Corbach treten nach Leppla a. a. O. S. 65 ff. über den dortigen Bildungen der oberen Zechsteinformation grobe Sandsteine und Conglomerate mit carbonatischem Bindemittel auf, die möglicher Weise ganz oder zu einem Theile den Frankenberger Permsandsteinen und jüngeren Conglomeraten entsprechen. Zwar ist es Leppla bisher nicht möglich gewesen, eine untere Zone der Sandsteine von einer oberen der Conglomerate zu trennen. Indess hält es Leppla persönlicher Rücksprache gemäss nicht für ausgeschlossen, dass das, was für die Uebersichtskartirung nicht möglich war, der Specialkartirung gelingen werde. Zudem geht aus meiner Beschreibung der Frankenberger Permsandsteine zur Genüge hervor, dass auch in dem hier behandelten Gebiete Stellen vorhanden sind, an denen es schwer wird, obige Unterscheidung aufrecht zu erhalten [1]).

An der neuen Eisenbahnstrecke Corbach-Arolsen zeigte mir Leppla unweit Dingeringhausen gelegentlich einer gemeinsamen Begehung Kalke, welche mit denen des Stäteberg-Flötzes, da wo es mächtiger wird, grosse Aehnlichkeit haben; sie führen wie dieses zahlreiche Pelecypoden, unter denen sich auch hier eine

[1]) Vergl. namentlich S. 251.

concentrisch gerippte *Schizodus*-Art befindet. Leppla rechnet diese Kalke zu seiner oberen Zechsteinformation.

In der Gegend von Goddelsheim, Sachsenberg, Viermünden hat mich Leppla an einer Reihe von Stellen durch Conglomerate geführt, die zum Theil sicher, zum Theil wahrscheinlich direct discordant auf steil aufgerichtetem Culm liegen. Ihrem petrographischen Charakter nach entsprechen diese Conglomerate den älteren Conglomeraten des in dieser Arbeit behandelten Gebietes.

Zwischen Niederasphe und dem Erkelsberge (Blatt Wetter) bestehen die permischen Ablagerungen von unten nach oben.

1) aus Conglomeraten von der petrographischen Beschaffenheit der Frankenberger älteren Conglomerate.

2) aus rothbraunen Sandsteinen mit dolomitisch kalkigem Bindemittel. Darin finden sich dolomitische Concretionen von flach linsenförmiger Gestalt, die nicht selten *Ullmannia*-Reste führen. Die Linsen treten lagenförmig mit weissen Letten auf und erinnern — abgesehen von ihrem dolomitischen Material — lebhaft an die der Geismarer Kupferletten.

3) aus Conglomeraten, die der Beschaffenheit ihrer Gerölle nach den Frankenberger jüngeren Conglomeraten entsprechen könnten.

Der Hang des linken Ufers der Asphe südlich Niederasphe bis zur Höhe der Hainsbirken zeigt obiges Profil sehr deutlich. Es liegt nahe, die einzelnen Glieder dieses Profils mit den entsprechenden Schichtengliedern der Frankenberger Permbildungen zu parallelisiren. Man muss in diesem Falle annehmen, dass das Flötz des Stäteberges sich hier bereits vollkommen ausgekeilt hat.

Der Feldweg, welcher in südöstlicher Richtung über die Teufelskaute nordwestlich Wetter führt, zeigt gute Aufschlüsse in rothbraunen Sandsteinen mit kalkig dolomitischem Bindemittel. Diese führen hier eine grosse Anzahl dünner Flötze von lichten Letten und röthlichen Thonen mit dolomitischen Concretionen, welche den bei Niederasphe spärlich in den Sandsteinen vorkommenden entsprechen und gleichfalls *Ullmannia*-Reste (sogenannte »Fliegenfittige«) beherbergen. Der Unterschied dieser

Dolomitconcretionen von den kalkigen Concretionen im Geismarer Kupferletten besteht — abgesehen vom Material — darin, dass erstere selten gleichmässig flach linsenförmig geformt sind, sondern meist Neigung zur Bildung von unregelmässig bauchigen, auch kugligen Formen zeigen. Auch hier ist man geneigt, in den Sandsteinen Aequivalente der permischen Sandsteine von Frankenberg zu suchen.

Zwischen Unter- und Mittel-Simtshausen liegen, wie aus guten Aufschlüssen hervorgeht, Conglomerate vom petrographischen Charakter der jüngeren Frankenberger Conglomerate auf mächtigen Sandsteinen mit kalkig dolomitischem Bindemittel. In diesen finden sich Lagen von dolomitischen Concretionen, denen von Niederasphe und der Teufelskaute entsprechend.

Ueber die in der Gegend von Marburg bei Michelbach etc. auftretenden permischen Gesteine enthalte ich mich eines Urtheils, da diese nicht in meinem Kartirungsgebiete liegen und da ich den weiteren Untersuchungen E. Kayser's, die schon zu einem gewissen Abschlusse gediehen sind, nicht vorgreifen will.

Bei Wildungen finden sich über den Dolomiten der oberen Zechsteinformation theils frische, theils entfärbte rothbraune resp. gelbe Sandsteine mit kalkig-dolomitischem Bindemittel. Diese werden von Conglomeraten überlagert. Gute Aufschlüsse sieht man in diesen Sedimenten speciell am letzten Theile des Weges, welcher von Altwildungen nach Anraff führt. Hier sind die plattigen Dolomite der oberen Zechsteinformation am Wege durch einen Steinbruch aufgeschlossen. Ueber ihnen finden sich zunächst rothe Letten, Thone und Mergel mit Dolomitconcretionen, die den oben erwähnten, an der Teufelskaute bei Wetter auftretenden vollkommen identisch sind. Ueber diesen Schichten folgen die rothbraunen Sandsteine mit kalkig-dolomitischem Bindemittel. Weniger gut sind diese Schichten am Wege vom Bahnhofe Wildungen nach dem blauen Bruche sowie über dem Steinbruche an der sogen. Steinbrücke aufgeschlossen.

Auch hier liegt es nahe, die betreffenden Conglomerate als Aequivalente der jüngeren Conglomerate von Frankenberg, die

Franke

		15.	16.	17.	
den, lwege	Südwestl	bfuhrweg am West- e der Grauhecke.	Landweg von Alt-Wildungen nach Anraff; Hohlweg oberhalb Anraff.	Südwesthang der Hainsbirken südöstlich Niederasphe Sect. Wetter.	
		Das Hangende ist denudirt.	Das Hangende ist nicht sicher beobachtet.	Das Hangende ist denudirt.	Unterer Buntsandstein.
				Conglomerate, deren Gerölle gerundet, flachlänglich oval geformt.	Jüngeres Conglomerat.
n von migen ei ver- tenzone flanzen- leter.			Oben rothbraune Sandsteine mit carbonatischem Bindemittel; unten rothbraune Letten, Thone und Mergel mit dolomitischen Concretionen, denen von den Hainsbirken bei Niederasphe und von der Teufelskaute bei Wetter entsprechend; bis jetzt jedoch ohne *Ullmannia*-Reste.	Rothbraune Sandsteine mit kalkig-dolomitischem Bindemittel; darin vereinzelte Lagen dolomitischer Concretionen mit *Ullmannia*-Resten.	Permische Sandsteine mit Geismarer Kupferletten.
Kalken, lken, alken, nlagen; alkigen steinen, taschen stein- nern. ichten *Aucella*, *orus* etc. ste vor-			Fehlt.	Fehlt.	Flötz des Stäteberges.
wenig öllen, , z. Th. ttel, von rägnirt. htig.			Fehlt.	Rothbraune Conglomerate, deren Gerölle wenig abgerollt, scharfkantig.	Aelteres Conglomerat.
Mergel, manns- (Leppla. ie treten este auf Ueber- Conglo- bachtet.	Weisse l wie 8. S glanz an (Pelecyp	he Letten mit gelb- nen, zelligen Kalken, rbindung mit Conglo- ten, möglicher Weise zteren eingelagert.	Dünnplattige Dolomite der oberen Zechsteinformation.		Vertreter typischer Glieder der Zechsteinformation benachbarter Gebiete.
d Grau- Culm.	Thonsc	Culm-Schiefer.			Devon und Culm.



Profiltafel der Frankenberger Permbildungen.



Sandsteine als Vertreter der permischen Sandsteine von Frankenberg, resp. eines Theiles derselben aufzufassen.

Was die Kupferletten von Leitmar anbetrifft, so ist zunächst ihre grosse petrographische Aehnlichkeit mit den Geismarer Kupferletten unverkennbar. Holzapfel (l. c. S. 23 f.) stellt sie an die Basis seines Hauptdolomites. Ich habe mich nicht davon überzeugen können, dass die westlich Leitmar gürtelförmig am Berghange auftretenden Halden Schachthalden sind. Sie bestehen lediglich aus Material des Flötzes selbst. Wäre der Hauptdolomit von Schächten durchbohrt worden, so müssten sich Halden von beträchtlicher Grösse finden, und diese müssten vorwiegend Hauptdolomit enthalten. Beides ist nicht der Fall. Es dürfte demnach wahrscheinlich werden, dass hier das Leitmarer Flötz im Hangenden von Holzapfel's Hauptdolomit auftritt. Der alte Bergbau, über den sichere Nachrichten nicht existiren, wurde vermuthlich in der Weise betrieben, dass man mit schwebenden Arbeiten dem Ausgehenden folgte. Ein definitives Urtheil über die Kupferletten von Leitmar muss der Kartierung in dortiger Gegend überlassen werden.

Bericht über einen Grandrücken bei dem Dorfe Krschywagura südlich Wreschen.

Von Herrn **Th. Wölfer** in Berlin.

Gelegentlich eines geologischen Ausfluges in die Provinz Posen wurde meine Aufmerksamkeit auch auf eine etwa 10 Kilometer südlich der Stadt Wreschen belegene, auf der Generalstabskarte mit dem Namen »die schiefen Berge« bezeichnete Localität gelenkt, welcher ich Gelegenheit fand, einen kurzen Besuch abzustatten.

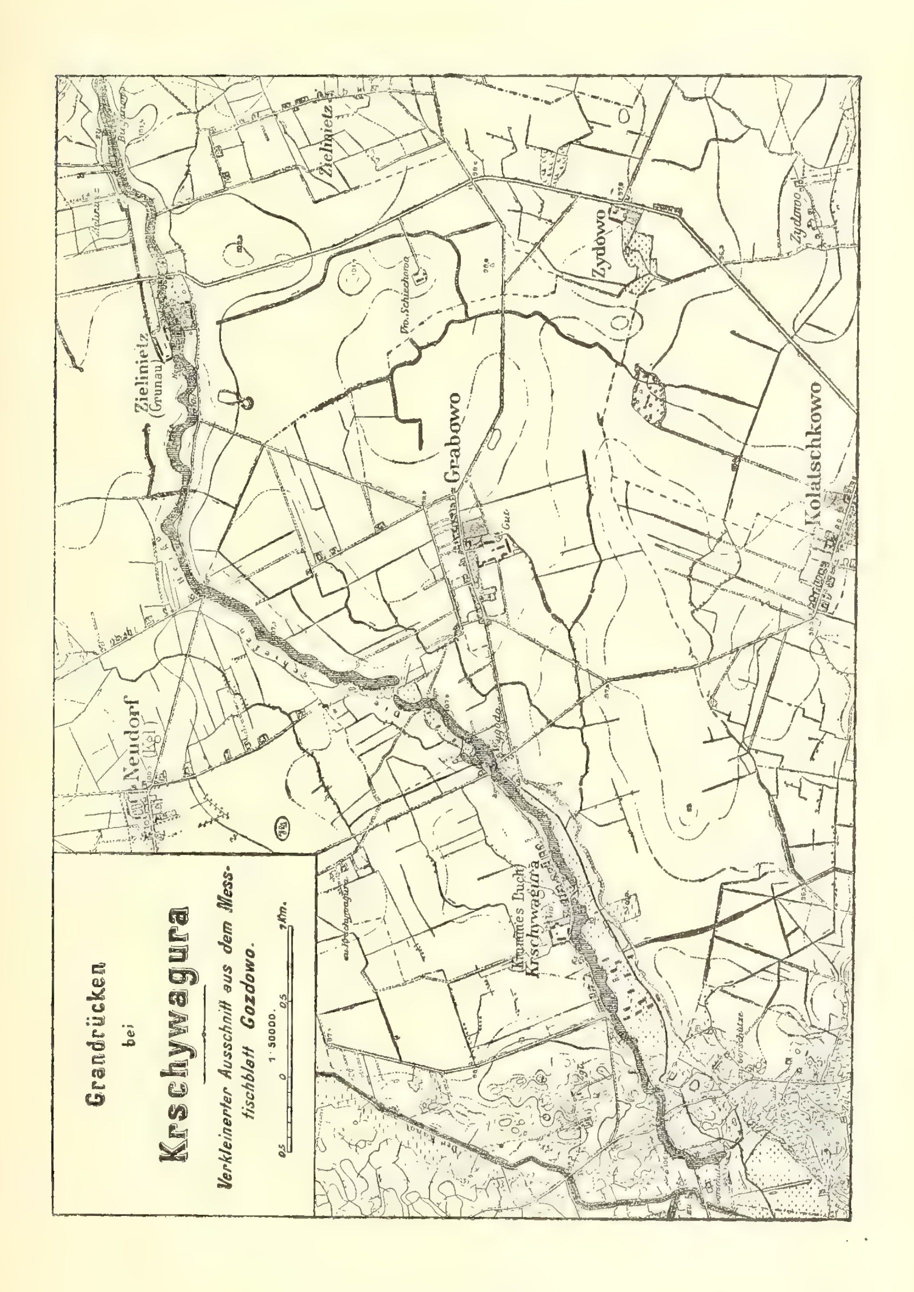
Schon der erste Eindruck sowie die Besichtigung der ersten Aufschlüsse, zeigte, dass ich mich in meinen Vermuthungen nicht getäuscht hatte, dass vielmehr die schiefen Berge und ihre Fortsetzung der in den letzten Jahren im norddeutschen Flachlande mehrfach beobachteten Asarbildung entsprechen[1]).

Konnten auch bei den wenigen, mir zur Verfügung stehenden Stunden nicht völlig genügende und alle auftauchenden Fragen klarstellende Untersuchungen der in Rede stehenden Bildung vorgenommen werden, so gelang es mir doch, die meisten der vorhandenen Aufschlüsse zu besichtigen und die Hauptrichtung des As auf eine Erstreckung von etwa 10 Kilometer zu verfolgen (vergl. das beigegebene Kärtchen).

---

[1]) Berendt, G., Åsarbildungen in Norddeutschland. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Jahrg. 1888, S. 483—489.

Wahnschaffe, F., Ueber einen Grandrücken bei Lubasz. Dieses Jahrbuch für 1890, S. 276—288.


Grandrücken
bei
Krschywagura
Verkleinerter Ausschnitt aus dem Messtischblatt Gozdowo.
1:50000.
Zielinietz
(Grunau)
Zielinietz
Neudorf
Grabowo
Zydowo
Kolatschkowo
Krummes Buch
Krschywagura

Im grossen Ganzen ist der Rücken in seiner gesammten Ausdehnung deutlich markirt; sein Aussehen ist wallartig mit schmaler Krone und steiler Böschung, so dass man den Eindruck eines künstlichen Erdwerkes gewinnt. Nur hin und wieder ist er bei Wegeübergängen künstlich oder, wie es scheint, nordwestlich Grabowo, auf natürlichem Wege unterbrochen, ebenso wie er stellenweise etwas mehr im Gelände verschwindet und dann, statt der steileren, einem Ziegenrücken vergleichbaren Form, mehr die eines Rundhöckers annimmt.

In seiner östlichen Hälfte steigt der Rücken bis zu einer Höhe von 5 bis 7 Meter völlig unvermittelt aus der Ebene empor, nur in seinem südwestlichen Theile wird er zuerst auf der westlichen, dann auf der südlichen Seite von einer ziemlich bedeutenden, mit Torf erfüllten Rinne begleitet.

Westlich Krschywagura wird das Gelände welliger und entspricht mehr dem Charakter der Moränenlandschaft. Ob hier der in Rede stehende Ås sich weiter in diese Landschaft verzweigt, konnte augenblicklich nicht festgestellt werden, es wurde vielmehr, wie bereits gesagt, nur der Hauptstrang verfolgt, welcher bald nach Ueberschreitung der Strasse von Biechowo nach Gorschütze sich entschieden nach Süden wendet und bei einem zu dem letztgenannten Dorfe gehörigen Ausbau mit einer kurzen Biegung an der ihn begleitenden Torfschlänge endigt.

Ob er sich, wie aus der Topographie des Messtischblattes hervorzugehen scheint, jenseits dieser Rinne, längs des Süd- bezw. Südwestrandes derselben, wieder regelmässig in der früheren Nordost- bis Südwest-Richtung bis zu der noch etwa 5 Kilometer entfernten Südwest-Ecke des Messtischblattes und darüber hinaus fortzieht, konnte der Zeit und des hier beginnenden Waldes wegen nicht mehr entschieden werden.

Der Rücken besteht durchweg aus nordischem Material von der Korngrösse des mittleren Sandes bis zum steinigen Grand und bis zu faustgrossen Geröllen. Grössere, namentlich auch kantige Geschiebe wurden bis jetzt nicht beobachtet, vielmehr ist die Form der vorkommenden Steine gut abgerundet.

Der innere Kern des Rückens scheint vorzugsweise aus steinigem, theilweise durch Kalk verkitteten Materiale zu bestehen,

wenigstens deuten die grösseren Aufschlüsse bei der Mühle zu Zielinietz und in der Kiesgrube am Wege von Neudorf darauf hin. Bei der erstgenannten Mühle ist reiner Kies bis auf etwa 3 Meter aufgeschlossen.

Die obere Decke des Rückens ist meist ein grandiger, in Folge der Verwitterung lehmiger bis schwach lehmiger Sand von wechselnder, etwa 2—10 Decimeter betragender Mächtigkeit.

Eine Bedeckung von Geschiebemergel fand sich nirgends; dagegen ergab sich in einem Aufschluss längs des Weges von Krschywagura nach Lipie, westlich der Strasse von Biechowo nach Gorschütze eine kleine Einlagerung von Geschiebemergel. Wahrscheinlich ist derselbe als eine Folge der Einpressung der an den Seiten des As abgelagerten Grundmoräne anzusehen.

Der interessanteste Theil des Grandrückens befindet sich bei dem Dorfe Krschywagura und der Kolonie Wygoda, sowie weiter östlich dieses Ortes.

Nähert man sich hier dem Rücken von dem Dorfe Grabowo aus, so erhält man sofort einen Eindruck davon, welche gewaltigen Wassermassen hier geflossen sein müssen, einen Eindruck, welcher jedoch erst vollständig wird, wenn man die Höhe selbst besteigt und die ausgestrudelten, hier abwechselnd auf beiden Seiten befindlichen, jetzt mit Torf erfüllten Rinnen erblickt.

Besonders sei noch die grosse Breite des Rückens bei der vorgenannten Kolonie Wygoda und der hier sich zeigende Anfang zu einer Abzweigung eines weiteren Rückens nach Nordosten erwähnt.

Gerade im Scheitelpunkte beider Züge ist noch jetzt ein Wasserpfuhl vorhanden, ein Zeichen, dass sich hier die Wasser mit grosser Gewalt brachen und nur spärlich oder zu Zeiten, bei besonders grosser Menge, über die jetzt künstlich durchstochene Verbindung beider Rücken strömten, worauf eine kleine, besser aus dem Messtischblatt selbst erkennbare, als Wiese bezeichnete Bodeneinsenkung deutet.



Abhandlungen

von

ausserhalb der Königl. geologischen Landesanstalt stehenden Personen.



Der Froschberg im Siebengebirge.

Von Herrn **W. Hocks** in Aachen.

In seiner Physiographie[1]) spricht ROSENBUSCH von Tridymiten im Trachyte des Froschberges. Als auf einer Excursion im Siebengebirge auch der Froschberg besucht wurde, erregte sofort der ganze Habitus des Gesteins, besonders das gänzliche Fehlen der für die Siebengebirgstrachyte so charakteristischen grossen Sanidine einen Zweifel daran, ob hier in der That ein Trachyt vorliege. Da es nun lohnenswerth erschien, den Charakter des Gesteins näher zu bestimmen, so wurden, um über sein Alter Aufschluss zu erhalten, die Lagerungsverhältnisse desselben festgestellt, sodann wurde es der mikroskopischen Untersuchung unterzogen, und endlich wurden einige Bauschanalysen desselben angefertigt.

Auf dem Wege von Königswinter nach Ittenbach, etwa 1800 Meter östlich des Wintermühlenhofes befinden sich links, dicht an der Strasse fünf nebeneinander liegende Steinbrüche, von denen der erste schräg gegenüber und etwas oberhalb des Stollens, welcher in den Ofenkauler Berg hineinführt, liegt. Das Gestein in diesem und den andern ist in mächtigen, steilstehenden Säulen abgesondert. Die Absonderungsklüfte streichen von O. nach W. und fallen etwas nach W. ein. Eine concentrisch schalige Absonderung ist nur an den sehr verwitterten, thonigen Schichten-

---

[1]) ROSENBUSCH, Physiographie II, 2. Aufl. 1887, S. 589.

köpfen zu beobachten. Auf den Köpfen liegt, weniger verwittert als sie, eine dünne Lage unregelmässig begrenzter Gesteinsbruchstückchen. Unter dem massigen Gestein folgt eine $^1/_2$ Meter mächtige Bank feinkörnigen Quarzits, welcher nach Herrn Rauff [1]) einige schlecht erhaltene Pflanzenabdrücke aus dem untersten Miocän enthält, jedenfalls derselbe, welcher in einem ganz neuen Aufschluss am Remscheid solche in prächtiger Entwicklung führt. Unter dem Quarzit liegt ein 7 bis 8 Meter mächtiges, unter 20° nach N. einfallendes Lager von plastischem Thon. Leider ist nirgends ein Contact zwischen dem vulkanischen Gestein und den in der gegenüberliegenden Ofenkaule in mächtigen horizontalen Bänken abgelagerten Massen zu finden, über deren Entstehung und Benennung schon die widersprechendsten Ansichten geäussert worden sind, indem z. B. v. Dechen [2]), v. Lasaulx [3]) und G. vom Rath [4]) sie für Zerstörungsproducte von heute ganz verschwundenen Trachytkuppen halten und demgemäss Conglomerate nennen, andere hingegen, wie Herr Mangold [5]) und Herr Penck [6]), Tuffe in ihnen erblicken. Mögen diese Massen, der ersteren Ansicht entsprechend, im Folgenden als Conglomerat bezeichnet werden. Sind nun auch, wie schon bemerkt, directe Aufschlüsse nicht vorhanden, welche über das Altersverhältniss des Froschberggesteins zum Conglomerate Licht geben könnten, so lässt sich doch Folgendes aus andern Vorkommen combiniren. Wo eine directe Verbindung zwischen Conglomerat und Miocän zu beobachten ist — der Quarzit des Quegsteins gehört zum Oligocän — ist das Miocän jünger als das Conglomerat; nun liegt das Froschberger Gestein über dem Miocän, also ist es sicher jünger als das Conglomerat. Ferner sind die nach der Miocänablagerung

---

[1]) Rauff, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1887, S. 649.

[2]) v. Dechen, Führer in das Siebengebirge. Bonn 1861.

[3]) v. Lasaulx, Wie das Siebengebirge entstand. Sammlung von Vorträgen von Frommel und Pfaff. 1884. XII, 4/5.

[4]) G. v. Rath, Ueber die Trachyte des Siebengebirges. Bonn 1861.

[5]) Mangold, Ueber die Altersfolge der vulkanischen Gesteine und der Ablagerungen des Braunkohlengebirges im Siebengebirge. Inaug.-Diss. Kiel 1888

[6]) Penck, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1879, XXXI, S. 504.

entstandenen Eruptivgesteine im Siebengebirge entweder Basalte oder Andesite; da vom ersteren hier keine Rede sein kann, so wäre schon durch das Alter des Gesteins seine andesitische Natur wahrscheinlich gemacht.

Doch giebt die Untersuchung des Gesteins selber viel bessere Handhaben zu seiner genauen Charakteristik.

Dem blossen Auge bietet dasselbe folgendes Aussehen dar: In einer hell- bis dunkelgrauen, mehr oder weniger von unregelmässigen, meist schlauchartigen Drusenräumen durchsetzten, oft mit Eisenoxyd gefleckten Grundmasse liegen ausgeschieden: Feldspath, braunschwarzer Glimmer, Hornblende, Titanit, Magnetit. Die Feldspathe sind durchweg vollständig weiss, glasglänzend; sie erreichen stellenweise 5 Millimeter Länge und 3 Millimeter Dicke. Bei einigen sieht man eine feine Zwillingsstreifung. Was die Verbreitung von Glimmer und Hornblende, von welchen ersterer in meist ganz kleinen Schüppchen, letztere in Leisten (max. 6 Millimeter lang, 1 Millimeter dick) ohne scharfe Krystallumrisse vorkommt, angeht, so ist der Glimmer vorzugsweise in den dichteren, die Hornblende mehr in den blasigen Varietäten vertreten. Titanit zeigt sich, sehr spärlich dem blossen Auge sichtbar, in weingelben Körnchen. Die Verbreitung des Magnetits ist eine sehr starke. Was dem Gestein ein ganz eigenthümliches Aussehen giebt, ist die überraschende Menge von Tridymit, welcher die Drusenwände der porösen Varietäten vollständig besät. Ein Vergleich mit den wegen ihres Tridymitreichthums berühmten Gesteinen der Euganeen ergab, dass letztere an das Froschberg-Gestein gar nicht heranreichen können, wenigstens was die Menge des Tridymits angeht. Schön sind die Froschberger Tridymite nicht. Sie erreichen eine Grösse von selten mehr als 1 Millimeter Durchmesser. Krystallmessungen sind an ihnen auch nicht vorzunehmen, da sie mit Schichten von allerhand Zersetzungsproducten, grade wie die Drusenwände selber, bald von Opal-, bald von Eisenoxyd- und Carbonatschichten bedeckt sind. Löst man letztere weg, so erweisen sich alle Exemplare als weissmilchig und vollständig opak. Neben höchst wenigen Einzelexemplaren in Form von flachen, hexagonalen Prismen mit Pyramiden finden sich die prächtigsten

Zwillinge, bald in vollständigen Sternchen ausgebildet, bald fächerförmig verwachsen. Zwillingsgesetz ist bei den meisten eine Verwachsung nach einer Pyramidenfläche.

Infiltrirt sein und nicht aus der Zersetzung der Feldspathe herstammen dürfte wohl die grosse Menge von Kalkspath, welcher bald in stumpfrhomboëdrischen oder dünntafligen Krystallen auf den Drusenwänden ausgeschieden erscheint, bald die Drusen des Gesteins so vollständig anfüllt, dass er demselben stellenweise ein mandelsteinartiges Aussehen verleiht.

Auf einigen Stücken ist eine Zeolithbildung, wahrscheinlich aus Natrolith bestehend, zu beobachten. Sie zeigt sich in büschelförmig gruppirten gelben Nädelchen, in Form und Farbe dem Hohentwieler Vorkommen entsprechend, allerdings kleiner.

Von zufälligen Gemengtheilen sind Einschlüsse von mehr oder minder grossen, meist stark abgerundeten und mit vielen Rissen durchsetzten Quarzkörnern zu erwähnen.

Die mikroskopische Untersuchung der aus den oben beschriebenen Handstücken angefertigten Dünnschliffe erstreckte sich zunächst auf die Grundmasse. Dieselbe löst sich bei starker Vergrösserung in viele Feldspathleisten, Magnetitkörner und Glimmerschüppchen auf. Die Feldspathe sind fast durchweg grade auslöschend. Höchst selten findet sich ein vereinzeltes Plagioklasleistchen; bei 120 beobachteten Exemplaren fanden sich 110 als grade, 10 hingegen als schief auslöschende Feldspathe. Alle sind, theils als kurzgedrungene, theils als langgezogene Leisten mit ziemlich scharfer seitlicher Begrenzung ausgebildet, fluidal um grössere Krystalle gelagert.

Ausser den Mineralen der Grundmasse erkennt man: Feldspath, Glimmer, Hornblende, Titanit, Apatit, Magnetit, Tridymit, Zirkon, Hämatit, Limonit, Opal, Calcit.

Die Feldspathe treten meist in frischen, weiss-durchsichtigen, hin und wieder von brauner Glassubstanz durchzogenen Krystallen auf, welche leider, weil meist schief geschnitten, zuverlässige Winkelmessungen unmöglich machen. Die typische Spaltbarkeit nach P und M ist selten deutlich zu sehen. Zwei Durchwachsungszwillinge wurden beobachtet, deren Zwillingsebene der Fläche

$\{130\}$ oder $\{1\bar{3}0\}$ entspricht; denn der ebene einspringende Winkel (010) . (010) wurde zu rund 64° gemessen, und bei den triklinen Feldspathen schwankt der ∠ (010) . (130) resp. (010) . ($1\bar{3}0$) um 32° herum. An Einschlüssen der Feldspathe sind hervorzuheben: Apatit, meist in quergegliederten Säulchen mit bestäubten Rändern, und einige Zirkonkörnchen.

Bei weitem die meisten im Gestein vorkommenden Feldspathe lassen sich bei gekreuzten Nicols als Plagioklase erkennen, bei welchen die einzelnen Zwillingslamellen nach dem Albitgesetz verwachsen sind, so dass Schnitte nach $\{001\}$ und $\{100\}$ ein prächtiges, gestreiftes Aussehen bieten. Die einzelnen Lamellen sind von sehr verschiedener Breite; dieselbe geht herunter bis zu ganz feinen, kaum mehr erkennbaren Streifen. Sie erstrecken sich nicht immer durch den ganzen Krystallschnitt hindurch, sondern keilen sich oft aus, oder brechen scharf ab. Feldspathe mit Mikroklinstructur sind sehr spärlich zu sehen, ebenso Orthoklase.

Sehr viele Krystalle zeigen in Längsschnitten einen prächtig entwickelten Bau. Sie bestehen meist aus einer grossen Anzahl deutlich von einander unterscheidbarer Schalen; bei einigen hingegen sind diese von solcher Feinheit, dass man keine scharfen Grenzen zwischen denselben sehen kann, wohl aber, weil die Schalen verschiedene Auslöschungsschiefen haben, beim Drehen des Objecttisches einen vom Rand bis zur Mitte immer dunkler werdenden Schatten bemerkt.

Zur genauern Entscheidung, an welche Stelle der Albit-Anorthitreihe die Feldspathe zu setzen seien, wurden an vielen Exemplaren die Auslöschungsschiefen gegen P/M bestimmt, sowohl an Schnitten nach M, als auch an solchen nach P, und es fand sich, dass auf den Flächen P die Auslöschungsschiefe schwankte zwischen — 8 und — 44°, auf den Flächen M zwischen — 15 und — 40°, so dass also die Feldspathe unzweifelhaft dem Anorthit nahe stehen. Da wegen der möglichen Schiefe der beobachteten Schliffe die angeführten Auslöschungsbestimmungen ungenau sein konnten, so wurden auch Spaltblättchen von einigen

der makroskopisch sichtbaren Feldspathe der optischen Untersuchung unterworfen. Einige mit deutlicher Zwillingsstreifung, also der Fläche P angehörig, ergaben Auslöschungen gegen P/M von —14 bis —18°, solche parallel M ergaben die Werthe —34 bis —35°, also Winkelgrössen, welche ebenfalls für basische Glieder der Reihe sprechen.

Höchst interessant sind noch die Auslöschungsbestimmungen bei den deutlich zonal gebauten Feldspathen, indem sich nämlich für die einzelnen Schalen ganz genau die Auslöschungsschiefen und damit auch ihre chemische Zusammensetzung, welche, wie ja Schuster[1]) nachgewiesen hat, im engsten Zusammenhang mit den Auslöschungschiefen steht, bestimmen lassen. In dieser Hinsicht sind besonders zwei Krystalle sehr instructiv, von welchen der eine aus einem Kern mit drei Schalen, der andere aus einem Kern mit zwei Schalen besteht. Von aussen nach innen gehend, findet man als Auslöschungsschiefen für den ersten —6°, —9°, —17°, —30°, für den andern —7°, —23°, —30°. Es sind also, den sonstigen Erfahrungen entsprechend, ursprünglich die basischeren Verbindungen auskrystallisirt, das Magma wurde immer saurer, infolgedessen auch die sich neu bildenden Schalen, bis zum Schluss eine ganz saure Grundmasse übrig blieb, was ja bei unserem Gestein auch wirklich der Fall ist.

Diese durch die optische Untersuchung erwiesene Thatsache, dass die in der Grundmasse ausgeschiedenen Feldspathe vorzugsweise basischer Natur sind, wurde ausserdem noch durch mikrochemische Analysen bekräftigt. Es wurden nach der Behrens-schen Methode einige Feldspathe mit Flusssäure ausgeätzt, die wässerige Lösung der Fluoride in drei Tropfen auf ein Gläschen gebracht und dann der erste Tropfen mit Platinchlorid versetzt; es zeigten sich alsbald Würfel und Oktaëder von Kaliumplatinchlorid; zum zweiten Tropfen wurde etwas Schwefelsäure hinzugefügt: es entstanden bei ganz vorsichtigem Verdunsten die bekannten Schwalbenschwanzzwillinge des Gypses, bei einigermaassen

---

[1]) Schuster, Optische Orientirung der Plagioklase. Tschermak's miner. und petrogr. Mitth. 1881, 3, 117.

beschleunigtem Eindampfen hingegen sechsseitig begrenzte Anhydritkrystalle. Zum dritten Tropfen wurde etwas Essigsäure und einige Körnchen Uranylacetat gebracht: es entstand eine Natriumreaction. Nach diesen mikrochemischen Reactionen liegt ein Kalkfeldspath mit Kalium- und Natriumgehalt vor.

Der Glimmer, welcher im ganzen Gestein gleichmässig vertheilt ist, hat eine schmutzigbraune Farbe. Bei Schnitten senkrecht zur Basis ist der Pleochroismus sehr stark. Die Farben sind parallel der c-Axe gelb bis hellbraun, senkrecht zu derselben dunkelbraun bis schwarz. Er erscheint meist in unregelmässigen, zerfetzten Lappen, oft auch in regelmässigen sechseckigen Täfelchen, welche bisweilen ein deutliches Axenbild zeigen. Die Axenaustritte liegen so nahe bei einander, dass man bei oberflächlicher Betrachtung glaubt, ein einaxiges Mineral vor sich zu haben. Erst bei genauerem Zuschauen sieht man, dass bei Drehung des Objecttisches das Axenkreuz sich ein wenig öffnet. Sämmtliche Merkmale charakterisiren den Glimmer als Biotit. Allenthalben ist er von Magnetitkörnchen umsäumt; er schliesst viele Apatitkrystalle ein.

Hornblende findet sich im Vergleich mit Biotit weniger häufig. Sie zeigt in Längsschnitten oft einen zonalen Bau. Ihr Pleochroismus ist in diesen Schnitten ziemlich schwach — Farbe: Radde, gelbbraun 35 k-l, in dünneren Theilen bis q —, in einem Exemplar waren die Farben parallel der c-Axe 35 h, senkrecht zu derselben 35 n. Basale Schnitte, deren einige zu beobachten sind, zeigen einen sehr starken Pleochroismus (parallel der Axe b grünlich, senkrecht dazu hellbraun bis farblos) und deutlich die typische Spaltbarkeit nach den Prismenflächen. Gemessen wurde mehrfach um 125^0 herum. Während in den porösen Varietäten die Hornblende sich meist zerrissen oder auch inselartig zu kaum pleochroitischen Aggregaten, welche wahrscheinlich aus Chrysotil bestehen, umgewandelt findet, tritt sie in den dichteren Stücken in gut erhaltenen, grossen Exemplaren auf. Die an den Längsschnitten vorgenommenen Messungen der Auslöschungsschiefen gegen die c-Axe ergaben oft Werthe von 2—4^0. Dies lässt sich erklären entweder dadurch, dass meist Schnitte mit geringer Neigung gegen das Orthopinakoid

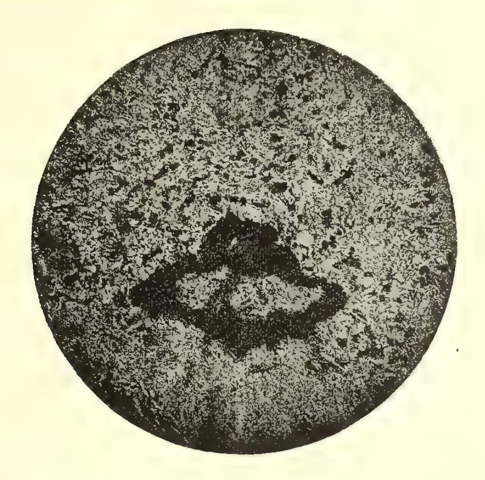
vorliegen, oder durch einen geringen Thonerdegehalt, wofür ja auch die Umwandlung zu Chrysotil sprechen würde. Die longitudinalen Schnitte zeigen durchweg sehr deutliche Spaltrisse parallel c. Von Einschlüssen sind hervorzuheben eine grössere Anzahl Apatitkrystalle, welche grade in der Hornblende sehr häufig in basalen, scharf begrenzten Hexagonen zu finden sind. Wie der Glimmer, so sind auch die Hornblenden immer von Magnetitkränzen umgeben.

Ganz auffallend ist der grosse Reichthum an Titanit, welcher in deutlich entwickelten, stets isolirt auftretenden Krystallen mit den typischen, spitzrhombischen Durchschnitten in jedem Schliffe zahlreich zu beobachten ist. Die Krystalle besitzen nicht selten ganz bedeutende Grösse, da sie ja z. Th. auch dem blossen Auge wahrnehmbar sind. Sie erreichen in der Längsrichtung bis 0,412 Millimeter, in der Querrichtung bis 0,102 Millimeter. Der Pleochroismus ist meist sehr schwach, die Farben erstrecken sich von weiss- bis hellweingelb. Die meisten Krystalle weisen ein grosses Gewirre von Sprüngen und Klüften auf.

Eine Erscheinung, welche meines Wissens nur ein einziges Mal und an einem einzigen Krystalle beobachtet und beschrieben worden ist, welche aber im Froschberggestein in fast jedem Schliffe gesehen werden kann, nämlich die Pseudomorphose von Magnetit nach Titanit, dürfte wohl besondere Beachtung verdienen. Im Jahre 1852 beschreibt Scheerer [1]) einen Krystall aus dem Syenit einer der Langsö-Gruben von Arendal, welcher bei vollständiger Titanitform gänzlich aus Magnetit besteht. Gleich neben diesem habe er unveränderte Sphenkrystalle gefunden, der erste allein habe mit einer mit eisenschüssiger Substanz angefüllten Spalte in Verbindung gestanden. Ganz genau dieselbe Beobachtung kann an den Dünnschliffen vom Froschberggestein gemacht werden, und zwar wird die Erscheinung dadurch noch interessanter, dass man die verschiedenen Stadien der Umwandlung recht deutlich wahrnehmen kann (vgl. Figur). Neben ganz frischen Titaniten findet man solche, welche von Magnetit vollständig umrandet sind; bei

[1]) Scheerer: Berg- und Hüttenmännische Zeitung 11. Jahrg. 1852 p. 670.

andern sind die Klüfte, welche fast alle Krystalle aufweisen, mit Magnetit angefüllt; wieder bei anderen ist nur mehr ein kleiner Kern



von Titanit übriggeblieben und bei einigen ist der ganze Krystall mit der typischen Titanitform in ihrer ganzen Schärfe in Magnetit umgewandelt. Messungen, welche an einigen dieser in Magnetit umgewandelten Krystalle vorgenommen wurden, ergaben für die beiden spitzen Winkel 29^0 resp. 31^0, für die beiden stumpfen 152^0 resp. 148^0, Werthe, welche an den vorhandenen unveränderten Titaniten häufig wiederkehren und dem Winkel (112).(1$\bar{1}$2) der Miller'schen Aufstellung entsprechen. Bei gekreuzten Nicols zeigen die Titanite die typischen, lebhaft irisirenden Farben und die charakteristische, wellige Oberfläche.

Der Apatit, welcher gleichmässig das ganze Gestein durchsetzt, tritt sowohl in langgestreckten, prismatischen als auch in basalen hexagonalen Durchschnitten auf. Die gestreckten Apatite weichen insofern von dem gewöhnlichen Vorkommen ab, als sie nicht in langen, dünnen Nadeln, sondern immer in kurzen, verhältnissmässig dicken Säulchen mit deutlicher Quergliederung und oft pyramidaler Endigung auftreten. An einem der längsten Säulchen ergab eine Messung eine Länge von 0,189 Millimeter. Hexagonale Durchschnitte von stellenweise ganz ungewöhnlicher Grösse kann man in sehr vielen Exemplaren beobachten. Bei einigen

der grössten fanden sich Durchmesser von 0,087, 0,076 und 0,067 Millimeter. Auffallend ist das Fehlen von gleichdicken Apatitsäulen, wodurch die Vermuthung nahegelegt wurde, bei der massenhaften Verbreitung von in Hohlräumen sitzenden makroskopischen Tridymiten, es hier auch mit Tridymit zu thun zu haben. Doch ergab eine mikrochemische Analyse, welche in der Weise ausgeführt wurde, dass ein hexagonaler Krystall in Salpetersäure gelöst und die Lösung mit Ammoniummolybdat versetzt wurde, alsbald eine starke Phosphorsäure-Reaction, indem die typischen Rhombendodekaëder des Ammoniumphosphomolybdats entstanden. Der ursprüngliche Zweifel an der Natur der Hexagone wurde vollständig gehoben durch eine bestätigende Untersuchung, welche Herr Prof. Streng die Güte hatte an einem ihm zugesandten Dünnschliffe vorzunehmen. Säulenförmige Krystalle des Apatits treten, ausser in der Grundmasse, besonders im Feldspath auf. Die hexagonalen Durchschnitte finden sich hauptsächlich in Hornblende und Glimmer. Beobachtungen bei gekreuzten Nicols ergaben natürlich grade Auslöschung der Säulchen und Isotropie der Hexagone. Ein Axenbild war nirgends zu sehen.

Der Magnetit ist sehr verbreitet, sowohl in Körnchen und willkürlich begrenzten Fetzen, als auch in scharf begrenzten Krystallschnitten, so z. B. in Hexagonen, welche von Schnitten parallel $\{111\}$ herstammen, und in Paralellogrammen, welche von Schnitten herrühren, die gegen die vorigen mehr oder weniger geneigt sind. Wie schon erwähnt, umsäumt er oft die Krystalle von Hornblende, Glimmer, Feldspath und Titanit und dringt in die Risse derselben ein.

Tridymit findet sich an einigen Stellen in tafelartig aufeinanderlagernden Schüppchen, besonders gern in der Nähe von Hohlräumen. Bei gekreuzten Nicols bleiben, wie gewöhnlich, diese Aggregate nicht ganz isotrop, sondern scheinen schwach doppelbrechend mit bläulich-grauen Färbungen; im convergenten polarisirten Lichte geben sie leider kein Axenbild. Sehr oft finden sich die Tridymite fächerförmig aggregirt.

Zirkon tritt auf in abgerundeten, zerklüfteten Körnchen und Säulchen mit stellenweise pyramidaler Endigung. Sein Vorkommen ist ziemlich häufig. Er charakterisirt sich durch seine rauhe Oberfläche, bei gekreuzten Nicols durch seine lebhaften Polarisationsfarben und gerade Auslöschung.

Hämatit findet sich vereinzelt in Gestalt von Blättchen in den Spaltrissen der Einsprenglinge, besonders des Glimmers. Er kennzeichnet sich durch seine rothe Farbe und Mangel an Pleochroismus.

Braune Flecken, welche sich vereinzelt finden, dürften wohl auf Limonit zurückzuführen sein. Letzterer färbt auch den stellenweise auftretenden Opal.

Sehr verbreitet ist in den zersetzteren Gesteinen das Auftreten von Calcit, welcher sich im gewöhnlichen Lichte durch seine deutlich rhomboëdrische Spaltbarkeit, bei gekreuzten Nicols durch seine irisirenden Farben und im convergenten polarisirten Lichte durch sein Axenbild kenntlich macht. Vorzugsweise findet er sich in der Nähe der Feldspathe und des Titanits, aus deren Zersetzung er wohl zum Theil herstammt.

Fasst man die sämmtlichen Beobachtungen zusammen, so hat man im Froschberger Vorkommen ein Eruptivgestein, in dessen saurer Grundmasse an wesentlichen Bestandtheilen stark basische Feldspathe, viel Glimmer, wenig Hornblende, an accessorischen Magnetit, Titanit, Tridymit, Zirkon ausgeschieden sind. Will man nun, wie das heute meist und auch in der Physiographie von Rosenbusch geschieht, das Gestein nach den grössern Einsprenglingen, speciell nach den Feldspathen, benennen, so wird man es wohl kaum als einen Trachyt bezeichnen können, wie dies ein Blick auf die nachstehende Beschreibung des Drachenfelstrachytes zeigen wird, deren Benutzung zu dieser Arbeit Herr Prof. Arzruni mir gütigst erlaubt hat:

»Der Trachyt vom Drachenfels zeigt äusserlich verschiedene Varietäten: die eine hellgrau und feinkörnig, die andere dunkler grau, grobkörniger und ihrem Aussehen nach an das Gestein der Perlenhardt erinnernd. Beide sind infolge der Ausscheidung grosser Sanidinkrystalle porphyrisch. Mikroskopisch unterscheiden sie sich

wenig. In der aus nicht immer scharf begrenzten, oft fluidal gelagerten Sanidinleisten und spärlichen Augitkörnern bestehenden Grundmasse, welche auch viel Magnetit führt, sind theils grössere, theils kleinere Krystalle folgender Minerale eingebettet: Sanidin und trikline Feldspathe, von welchen letzteren ein Theil polysynthetische, der andere zweifache Zwillingsbildung zeigt, gelbgrüne, schwach pleochroitische Augite, Biotit. Accessorisch treten auf: reichlich Titanit, Apatit, Magnetit, hier und da einige Quarz- und Zirkonkörner. Alle diese Minerale sind recht frisch bis auf den Biotit, der häufig eine Ausscheidung von Eisenoxyden zeigt.

»Zur Charakteristik der einzelnen Bestandtheile mögen folgende Bemerkungen dienen:

»Der Sanidin ist gegenüber den anderen Feldspathen als Einsprengling weniger häufig, während die kleinen Leisten der Grundmasse fast ausschliesslich ihm anzugehören scheinen; denn die Auslöschungen derselben sind fast ohne Ausnahme den Kanten parallel. Die Plagioklase scheinen sich mehr den sauren Gliedern der Reihe zu nähern, denn sie zeigen in Zwillingen einen etwa $20-21^0$ gegen die Zwillingsspur betragenden Auslöschungswinkel. Sie sind auch bisher für »Oligoklas« gehalten worden.

»Der Augit in schönen, rundum begrenzten Krystallen mit scharf ausgeprägtem achtseitigem Querschnitt und typischen Spaltungsdurchgängen nach $\{110\}$ zeigt nur schwache Färbung, welche im Kern oft etwas dunkler, bläulichgrün, am Rande heller, gelblichgrün ist. Der Pleochroismus ist schwach. Oft nimmt man einen feinschaligen, zonalen Bau wahr, namentlich in den Längsschnitten, bei denen die Auslöschungsschiefe bis zu 45^0 ansteigt. Mit dem reichlichen Vorkommen des Augits als Einsprengling steht die Angabe Rosenbusch — Massige Gesteine, 2. Aufl. 1887, S. 593 — im Widerspruch: »Der Drachenfels-Typus ist mineralogisch dadurch charakterisirt, dass neben Sanidin und Oligoklas der Biotit, recht selten die Hornblende als intratellurische Bildung herrscht, während der Augit auf die Effusionsperiode beschränkt ist, seltener bereits unter den Einsprenglingen vorkommt«. Dem Drachenfels-Typus dürfte doch der Drachenfels selbst vor allen

Dingen angehören. Hier fehlt aber die Hornblende ganz, der Augit aus der Effusionsperiode ist sehr spärlich (in der Grundmasse), dagegen grade als Einsprengling reichlich vertreten. An Einschlüssen enthält der Augit vielfach Apatit, Magnetit, Biotit.

»Der Glimmer ist ein typischer Biotit mit allen, diesem Mineral zukommenden Eigenschaften: starkem Pleochroismus und ausgeprägtem Absorptionsvermögen. Die ausgeschiedenen Magnetitkörnchen sind manchmal reihenweise oder auch in Stäbchenform nach drei sich unter 60° kreuzenden Richtungen gelagert, oder umgeben die Glimmerplatten kranzartig. An weiteren Einschlüssen finden sich Apatit und blutrothe Körnchen von Hämatit, welcher wohl, ebenso wie der Magnetit, dem Eisengehalt des Glimmers entstammt.

»Der Titanit tritt in grossen, etwas gerundeten, immerhin aber seinem gewöhnlichen Habitus entsprechenden Krystallen auf. Er ist schwach pleochroitisch: nach b gelblich, nach einer dazu senkrechten Axe farblos. Rauhe Oberfläche, schillernde Farben sind ihm, wie sonst, eigen. Häufig findet er sich in Reihen und Haufen angesammelt, meist mit Magnetit vergesellschaftet, aber auch — was namentlich bemerkenswerth, weil wohl noch nicht beobachtet — mit besonderer Vorliebe in unmittelbarer Nähe des Augites und um diesen herum gelagert. Als Einschluss findet sich Magnetit in dendritischen Anhäufungen, Apatit in kurzen Säulen, längeren Nadeln und mehr oder weniger scharf begrenzten Hexagonen. Auch Flüssigkeitseinschlüsse mit feststehender (?) Libelle sind mehrfach zu sehen.

»Der Apatit findet sich in allen anderen Bestandtheilen eingeschlossen und auch in der Grundmasse vertheilt, namentlich scharf in Titanit, Augit, hier und da in Magnetit und auch zahlreich in Gestalt dünner Nadeln in den Feldspathen«.

Der Hauptunterschied zwischen dem Drachenfelstrachyt und dem Gestein vom Froschberg liegt demnach zunächst in den wesentlich verschiedenen Feldspathen, ferner darin, dass im Trachyt sich lediglich Augit, keine Hornblende, im Froschberggestein Hornblende, kein Augit befindet. Von Trachyt kann man also beim Froschberg nicht wohl sprechen, vielmehr zeigt ein Vergleich mit

den typischen Andesiten des Stenzelberges, dass eine grosse Aehnlichkeit zwischen diesen und unserm Gestein besteht. Beim Stenzelberge finden sich in saurer Grundmasse basische Feldspathe, viel Hornblende, wenig Glimmer, eine Zusammensetzung, welche sich von der des Froschberger Vorkommens nur durch das Vorwalten von Hornblende vor Glimmer unterscheidet. Es wird also wohl zur Genüge klar sein, dass das Froschberger Gestein ein Andesit ist, und zwar dürfte es bei dem starken Zurücktreten von Hornblende gegen Glimmer in den dichten, der fast gleichmässigen Vertheilung von Glimmer und Hornblende in den porösen Varietäten wohl mit Recht »Glimmerandesit« genannt werden.

Nachstehend sind einige Bauschanalysen des Gesteins angeführt, welche Herr Dr. von Reis in Aachen die Güte hatte anzufertigen. Es wurden 8 Analysen gemacht und zwar je 2 von folgenden 4 Varietäten des Andesits.

I. Dicht, dunkelbraun. II. Dicht, hellgrau. III. Porös, hellgrau, mit viel Tridymit. IV. Dicht, deutliche Hornblenden, viel Kalkspath enthaltend.

	H_2O	CO_2	P_2O_5	Fl	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Summe	spec. Gew.
I.	1,96	0,92	0,58	0,05	64,67	3,10	14,60	4,54	0,91	0,20	3,97	1,14	1,00	3,52	101,16	2,593
	2,08	0,96	0,58	0,05	64,29	3,03	14,56	4,65	0,95	0,20	4,03	1,12	0,97	3,67	101,14	
II.	1,86	0,52	0,58	0,05	62,87	3,20	14,64	5,45	1,04	0,25	3,92	1,08	1,16	3,70	100,32	2,445
	1,70	0,56	0,58	0,05	62,69	3,00	14,74	5,15	1,08	0,25	3,76	1,06	1,10	3,86	99,58	
III.	1,34	0,46	0,58	0,05	63,05	3,60	14,10	5,74	1,04	0,21	3,65	1,04	1,07	3,80	99,73	2,446
	1,27	0,46	0,55	0,05	63,15	3,32	14,42	5,71	1,08	0,20	3,75	1,06	1,10	3,90	100,02	
IV.	1,12	0,54	0,52	0,05	61,72	3,63	15,40	4,94	0,91	0,26	5,30	1,06	1,10	3,63	100,18	2,522.
	1,07	0,50	0,50	0,05	61,66	3,75	15,06	5,00	0,87	0,28	5,52	1,00	0,98	3,87	100,11	

Die Analysen erlauben leider keine zuverlässigen Schlüsse auf den Charakter des Feldspathes.

Genaue Resultate bezüglich der Feldspathe wird man wohl nur von einer Analyse erwarten können, bei welcher die einzelnen Schalen der Feldspathe nach dem specifischen Gewichte getrennt werden und jede für sich untersucht wird. Diese auszuführen liegt ausserhalb des Rahmens dieser Arbeit.

Die vorliegende Arbeit wurde angefertigt im mineralogischen Institute der Technischen Hochschule zu Aachen.

Riegelbildungen im Waldenburger Steinkohlengebirge.

Von Herrn **Althans** in Luisenthal a/Saar.

(Hierzu Tafel X—XII.)

In den Flötzen des Waldenburger Kohlenbeckens hat man schon seit längerer Zeit eine Art von Störungen beobachtet, die in den übrigen preussischen Steinkohlenablagerungen bis jetzt noch so gut wie gänzlich unbekannt geblieben sind und die schon deshalb eine eingehendere Untersuchung verdienen, weil die Literatur ihnen bisher nur eine sehr geringe Beachtung geschenkt und dabei überdies ihr wahres Wesen meist verkannt hat.

Diese Störungen sind im Wesentlichen dadurch charakterisirt, dass sie die Schichten annähernd vertical durchsetzen, ohne jedoch eine Verschiebung derselben in verschiedene Niveaus, wie Sprünge und Ueberschiebungen, zu bewirken. Es erscheint vielmehr aus den Gebirgsschichten nur ein Stück mit bald mehr rundlicher, bald mehr länglicher Grundfläche herausgeschnitten und durch Sandstein oder eine breccienartige, aus grösseren und kleineren Sandstein-, Conglomerat-, Schieferthon-, Kohlen- und zuweilen auch Porphyr-Stücken bestehende Ausfüllungsmasse ersetzt.

In ihrem Verhalten gegen ihr Nebengestein ähneln sie vielfach den Porphyrmassen, die die Steinkohlenschichten in jener

Gegend an vielen Stellen durchsetzen. Sie werden deshalb auch von den Bergleuten mit jenen unter dem Namen »Riegel« zusammengefasst, worunter man in der Waldenburger Gegend überhaupt alle Störungen versteht, welche das Flötz ohne Aenderung seiner Lage durchdringen. Die Aehnlichkeit der bezeichneten Störungen mit den Porphyrriegeln ist jedoch eine rein äusserliche, da eine eruptive Entstehungsweise bei ihrer vorherrschend aus Producten des sedimentären Steinkohlengebirges bestehenden Ausfüllungsmasse gänzlich ausgeschlossen erscheint. Sie dürfen auch nicht mit den die Porphyrkuppen häufig mantelförmig umlagernden Breccien verwechselt werden, die ihnen allerdings in petrographischer Hinsicht bisweilen ähneln.

In der Literatur sind die Riegel, unter denen fortan nur Sandstein- bezw. Breccien-Riegel mit Ausschluss der Porphyr-Riegel verstanden werden sollen, bisher von GEINITZ und SCHÜTZE erwähnt worden.

Ersterer bemerkt in seiner Geologie der Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder Europas, 1. Band S. 227: »Riegel sind Austrocknungsspalten, welche das Flötz ziemlich senkrecht durchsetzen, am Liegenden und Hangenden scharf abschneiden und mit Porphyr-, Sandstein-, Schieferthon- und Kohlenbrocken zu einer Breccie verbunden ausgefüllt sind.«

Ganz ähnlich äussert sich SCHÜTZE in der geognostischen Darstellung des Niederschlesisch-Böhmischen Steinkohlenbeckens S. 196, 197: »Riegel sind von oben her ausgefüllte Spalten, welche sich in der Flötzmasse durch Aufreissen in Folge von Austrocknung von der Oberfläche ausbildeten, ehe das Hangende sich darüber breitete. Das Ausfüllungsmaterial besteht aus zerkleinertem Schieferthon, Sandstein und Steinkohle, in welchem gröbere Kiesel und, da sie in der Nähe von Porphyrbergen vorkommen, auch Porphyrbrocken vorkommen. Die Riegel stehen stets sehr steil, sind niemals mächtig und durchsetzen nur das Kohlenflötz, ohne in's Liegende fortzusetzen; dass sie auch im Hangenden abschneiden, beweist, dass sie auch keine Verschiebung der getrennten Flötztheile hervorrufen konnten.«

Hierzu ist zu bemerken, dass die Riegel keineswegs nur das

Kohlenflötz durchsetzen; vielmehr konnte bei fast allen Aufschlüssen vom Verfasser ein Eingreifen derselben in das Hangende und Liegende beobachtet werden. Ferner durchsetzen viele Riegel nachweislich eine ganze Reihe übereinander liegender Flötze (s. Tafel XII und das Verzeichniss der Riegelvorkommen im Anhange), so dass eine Auffassung derselben als ausgefüllte Aufreissungsspalten in den Kohlenflötzen auf keinen Fall zulässig ist, abgesehen davon, dass die meisten Riegel einen rundlichen Querschnitt besitzen. Die grösste Verticalausdehnung ist bisher bei mehreren Riegeln auf der Fuchsgrube beobachtet worden, die dort bei mehr oder weniger rundlichem Querschnitt in einer Verticalausdehnung bis zu 55 Meter und in einer Teufe bis zu 150 Meter aufgeschlossen sind (Tafel XII[1]). Offenbar setzen dieselben aber nach oben und unten noch weiter fort. Einer dieser letzteren besitzt gleichzeitig auch den grössten bisher bekannt gewordenen Durchmesser von fast 100 Meter.

Riegel mit streifenförmigem Grundriss finden sich besonders im Felde der Melchiorgrube. Sie erreichen dort eine Länge von 600 Meter und eine Breite von 40 Meter (Tafel X). Bei denselben konnte bisher ein Hindurchsetzen durch mehrere Flötze nicht beobachtet werden, doch ist Letzteres keineswegs ausgeschlossen, da im Felde der Melchiorgrube überhaupt nur wenige Flötze im Bau sind, weshalb die Stellen, an denen mehrere Flötze senkrecht übereinander gebaut oder durchfahren sind, nicht sehr zahlreich sind.

Das obere und untere Ende konnte bisher bei keinem Riegel mit Bestimmtheit festgestellt werden, ebenso ist es bisher noch nicht gelungen, das Ausgehen eines solchen zu Tage zu beobachten.

Die Riegel haben dort, wo sie mehrere Flötze durchdringen, innerhalb der letzteren, auch wenn dieselben nur wenige Meter weit auseinander liegen, meist sehr verschiedene und stark gegen einander verschobene Grundrisse, so dass sie im Profil keineswegs im Einzelnen ein senkrechtes Hindurchsetzen durch die Schichten

[1]) Eine Erläuterung der Zeichnungen befindet sich im Anhange.

zeigen (s. Tafel XII). Wo sie in der Grube aufgeschlossen sind, sieht man an ihnen dementsprechend auch meistens mehr oder weniger stark geneigte Begrenzungsflächen gegen das Nebengestein. Ausserdem zeigen sich aber an ihren Rändern auch kleine Ausbuchtungen und grössere, tief in das Nebengestein eingreifende Ausläufer, so dass man sich ihre Oberfläche jedenfalls stark gewellt und zackig vorstellen muss. Dagegen sind sie gegen das Nebengestein fast stets sehr scharf begrenzt. In den Flötzen zeigen sich in ihrer Nähe zunächst mit Letten erfüllte Klüfte, dann schneidet die Kohle meist scharf ab und ist von der Riegelmasse selbst nur durch eine dünne Lettenschicht getrennt. Besteht der Riegel auch an der Oberfläche aus Sandstein oder Conglomerat, so erscheint diese oft vollständig geglättet.

Die Ausfüllungsmasse selbst besteht bei Riegeln von grösserem Durchmesser nach dem Innern zu meist aus Sandstein oder Conglomerat, seltener als mürbem Schieferthon oder Letten Der Sandstein bildet eine dichte, feinkörnige, graue, graugelbe oder grauschwarze, stets ungeschichtete Masse, in der sehr oft aus den verschiedensten Schichten des Steinkohlengebirges stammende Brocken eingelagert sind, zumal grössere und kleinere Kohlensandsteinbruchstücke, die sich von der Grundmasse meist deutlich durch die verschiedene Färbung und oft auch durch eine deutliche Schichtung abheben, ferner Schieferthonschollen und -brocken, sowie grössere und kleinere Kohlenstückchen. Letztere sind solchen, die dem anstehenden Flötz entnommen sind, im Aussehen völlig gleich und zeigen auch in Bezug auf ihren Gasgehalt und ihre Verkokbarkeit keinen auffallenden Unterschied gegen jene. Die Einschlüsse sind meist vollständig scharfkantig und, abgesehen von den aus Conglomeraten stammenden Kieseln, nur selten etwas abgerundet. Zuweilen liegen sie so dicht nebeneinander, dass die Grundmasse fast vollständig verschwindet. Sie finden sich, zumal die Kohlen- und Schieferstücke, vornehmlich an den Grenzen der Riegel gegen des Nebengestein, während sie nach der Mitte zu mehr gegen die Sandsteingrundmasse zurücktreten.

Verbreitung der Riegelbildungen.

Die grösste Verbreitung innerhalb des untersuchten Gebietes zeigen die Riegel in der unmittelbaren Umgebung der Stadt Waldenburg (s. Tafel X). Dort treten sie im Felde der Fürstensteiner Gruben und im südöstlichen Theile der Fuchsgrube innerhalb eines Kreises von ca. 1500 Meter Radius in sehr grosser Menge auf, so dass sie den Grubenbetrieb in hohem Masse erschweren und einen bedeutenden Ausfall an Kohlen verursachen. Sie zeigen hier fast ausschliesslich einen mehr oder weniger rundlichen Horizontalquerschnitt, nur in der Mitte und im Süden des Gebietes finden sich auch solche mit streifenförmigem Grundriss. Dieselben streichen hier in der Richtung h. 6—8 und vermitteln den Uebergang zu einer südöstlich im Felde der Melchiorgrube gelegenen, schon oben erwähnten zweiten Gruppe, die von der ersten durch einen Zwischenraum von ca. 700 Meter getrennt ist. Ob in diesem letzteren Riegel in bemerkenswerther Anzahl und Grösse vorhanden sind, ist augenblicklich mangels genügender Aufschlüsse noch nicht festzustellen. In der zweiten Gruppe haben die streifenförmigen Grundflächen der Riegel beinahe sämmtlich ein Streichen von annähernd h. 10. Da sie hier fast alle nur in einem Flötze (im 16.) aufgeschlossen sind, so ist es zweifelhaft, ob sie durch grössere Schichtencomplexe hindurchsetzen (s. oben S. 20). Jedenfalls greifen sie an den vom Verfasser befahrenen Stellen in das Hangende und Liegende ein und zeigen überdies genau dieselbe Art der Ausfüllungsmasse, wie die der ersten Gruppe, so dass man ihnen jedenfalls auch ähnliche Entstehungsursachen wird zuschreiben müssen. Eine dritte kleinere Gruppe ist im Südfelde der Glückhilfgrube in der Nähe der dortigen grossen Porphyrdurchbrüche am Hedwigschacht bekannt geworden. Dort ähneln die Riegel in ihrem äusseren Habitus denen der ersten Gruppe. Sie durchsetzen ebenfalls zum Theil eine grössere Zahl von Flötzen (an einer Stelle 7). Schliesslich sollen in jetzt verlassenen Feldestheilen der Segen-Gottesgrube und der Theresiengrube bei Altwasser ebenfalls noch Riegel in bedeutender Menge aufgeschlossen worden sein. Leider waren

dem Verfasser die betreffenden Grubenrisse nicht zugänglich, so dass das Vorkommen nicht auf die Uebersichtskarte (Tafel X) aufgetragen werden kann.

Die westlich von der Glückhilfgrube, sowie die in der Gegend von Charlottenbrunn und von Neurode belegenen Theile der Niederschlesischen Steinkohlenablagerung blieben von der Untersuchung ausgeschlossen. Es mag hier bemerkt werden, dass die auf die Karte eingezeichneten Riegel keineswegs ein vollständig genaues Bild ihrer Verbreitung geben, zumal im Felde der Fürstensteiner Gruben, da dort einerseits die Flötze infolge der sehr grossen Zahl von stehengebliebenen Bergfesten nur stellenweise abgebaut und andererseits die angefahrenen Riegel zum Theil nicht hinlänglich genau auf die Grubenrisse aufgetragen sind, indem entweder ihre Begrenzung nicht sofort angegeben oder aus der beigesetzten Bezeichnung nicht ersichtlich ist, ob die fragliche Störung wirklich als Riegel anzusehen ist.

Weit genauer sind die Auftragungen im Südostfelde der Fuchsgrube. Dieselben sind auf Tafel XII aus sämmtlichen Flötzen unter Beifügung eines Profils zusammengestellt und sollen weiter unten zum Theil noch näher besprochen werden.

Ein grosser Theil der Waldenburger Specialmulde ist, wie sich schon jetzt übersehen lässt, gänzlich frei von Riegelbildungen. Es ist dies vornehmlich der grösste Theil des Feldes der Segen-Gottesgrube, die Morgen- und Abendsterngrube, die Fuchsgrube bis auf den südlich von der vorbenannten belegenen Theil, der noch nicht aufgeschlossen ist, und die südöstliche Ecke, die Friedenshoffnunggrube (hier sollen allerdings vereinzelte Riegel vorgekommen sein, die jedoch auf den Grubenrissen nicht aufgetragen waren) und die Glückhilfgrube bis auf die Gegend von Hedwigschacht. Noch nicht vollständig aufgeschlossen ist das Muldentiefste im südlichen Theile der Mulde. Die auf die Karte eingezeichneten Aufschlüsse werden immerhin schon einen Ueberblick über die Verbreitung der Riegel geben. Sie liegen, abgesehen von den auf der Glückhilfgrube auftretenden, auf einer im Maximum ca. 2000 Meter breiten und etwas über 4000 Meter langen Zone, die sich von den Butterbergen und dem Langen Berge bei

Dittersbach in annähernd nordwestlicher Richtung bis über die Stadt Waldenburg hinausstreckt. Ihre Grenze fällt im nördlichen Theile auf der Ostseite ungefähr mit einer vom Fuchsberge nach dem Dienerberge gezogenen geraden Linie zusammen, auf den übrigen Seiten kann sie noch nicht genau bestimmt werden.

Ein Blick auf die Uebersichtskarte zeigt, dass die Riegel vielfach in Gesellschaft von kleineren und grösseren Porphyrgängen und -Stöcken vorkommen, was besonders häufig in der Abtheilung des Konrad- und des Hermann-Schachtes der Fürstensteiner Gruben zu beobachten ist. Porphyr und Riegel stossen hier oft unmittelbar aneinander. Ferner ist das 16. Flötz der Melchiorgrube, in dem hauptsächlich die gangartigen Riegel beobachtet wurden, an vielen Stellen von Porphyrdecken überlagert, die wieder mit den aus massigem Porphyr und Porphyrconglomerat bestehenden Butterbergen in Verbindung stehen. Auffällig ist es auch, dass die Riegel auf der Glückhilfgrube sich eng an das Porphyrvorkommen am Hedwigschacht anschliessen. Letzteres ist übrigens nicht, wie es der Einfachheit halber auf der Uebersichts-Karte (Tafel X) dargestellt ist, eine zusammenhängende Masse, sondern besteht aus einer Menge kleiner Gänge und Stöcke, zwischen denen noch sehr gestörte Theile des Kohlengebirges liegen. Andererseits zeigen diejenigen Theile der Mulde, die von Riegelbildungen frei sind, auch eine durch Porphyrdurchbrüche oder -Ueberdeckungen gänzlich ungestörte Lagerung.

In wie weit zwischen den Riegeln und Porphyren ein ursachlicher Zusammenhang zu vermuthen ist, soll weiter unten erörtert werden.

Entstehung der Riegelbildungen.

Bei dem Versuch einer genetischen Erklärung der Riegelbildungen muss davon abgesehen werden, ihre Entstehungsursache direct in eruptiven Vorgängen zu suchen. Ebensowenig können die Gebilde mit mehr rundlichem Querschnitt erweiterte und durch Nachfall wieder ausgefüllte Spalten oder Sprünge sein, da sich nirgends eine seitliche Fortsetzung derselben zeigt. Dass die Auffassung GEINITZ's und SCHÜTZE's, die in denselben Aus-

trocknungsspalten sehen, ebenfalls unhaltbar ist, wurde schon oben gezeigt. Am wenigsten wird man jedenfalls auf Widersprüche stossen, wenn man die Entstehung der Riegel der mechanischen Kraft des Wassers zuschreibt. Die langen gangartigen Gebilde wären dann als Furchen anzusehen, die durch heftig strömendes Wasser in das Kohlengebirge eingerissen wurden, während die anderen, schachtartig die Schichten durchsetzenden wahrscheinlich als ausgefüllte Strudellöcher zu betrachten sind. Der Umstand, dass sich die ersteren nur in den hangenderen Flötzen des oberen Waldenburger Flötzzuges (dem 16. bis 19. der Fuchsgrube, der Melchiorgrube und der Fürstensteiner Gruben) finden, während die andern sogar bis in das unterste Flötz des liegenden Theiles desselben eingedrungen sind, rechtfertigt vielleicht den Schluss, dass jene ehemals über das ganze mit Riegeln besetzte Gebiet verbreitet waren und im nördlichen Theile desselben jetzt nur deshalb nicht mehr anzutreffen sind, weil dort die von ihnen ausschliesslich durchdrungenen hangenderen Schichten bereits abgetragen sind.

Die Riegel der zweiten Art haben eine gewisse Aehnlichkeit mit den sogenannten Riesentöpfen, die in den Alpen und in den unter dem Diluvium der norddeutschen Tiefebene liegenden festen Gesteinen mehrfach auftreten und ihren Ursprung jedenfalls den Schmelzwassern von Gletschern verdanken. Doch unterscheiden sie sich von diesen wesentlich durch ihre zum Theil ungeheuren Dimensionen. Es muss besonders befremden, dass die Strudel sich so tief in die Gebirgsschichten einwühlen konnten. Die bei einigen Riegeln der Fuchsgrube sicher constatirte Verticalausdehnung von 55 Meter muss schon sehr hoch erscheinen und setzt eine für unsere Vorstellung nur schwer fassbare Kraft der Strudel voraus. Es ist jedoch bisher bei keinem Riegel weder das obere noch das untere Ende aufgefunden worden und es ist nicht unwahrscheinlich, dass sie alle bis an die Oberfläche des Kohlengebirges hindurchsetzen. Bei den Riegeln der Fuchsgrube würde sich alsdann die ungeheure Tiefe von 150 Meter ergeben.

Man wird ein Durchsetzen bis zur Oberfläche besonders deshalb anzunehmen geneigt sein, weil die Schichten bei der

Entstehung der Riegel jedenfalls schon ein hohes Alter gehabt haben müssen. Anderenfalls könnten die eingeschlossenen Kohlenbrocken nicht genau dasselbe Aussehen haben, wie solche, die heute dem anstehenden Flötz entnommen werden. Die scharfkantige, würfliche Form derselben weist jedenfalls darauf hin, dass die Kohle bei der Entstehung der Riegel schon völlig die äusserlich sichtbare Pflanzentextur verloren hatte. Ein Zweifel bleibt allerdings insofern bestehen, als zwischen der Ablagerung der einzelnen Schichtenkomplexe grosse Zwischenräume gelegen haben können, die zur Umwandlung der Pflanzenreste in ein der Steinkohle wenigstens äusserlich ähnliches Product genügt haben. Alsdann bliebe allerdings auch die Möglichkeit offen, dass ein Theil der Riegelbildungen nicht die Oberfläche des Steinkohlengebirges erreicht, indem er später durch neue Steinkohlenbildungen überlagert wurde, die dann ebenfalls wieder von ähnlichen Störungen betroffen wurden.

Aus der angenommenen Erklärung folgt übrigens auch sehr einfach die Art der Wiederausfüllung der entstandenen Hohlräume. Solange noch eine Vertiefung des Loches stattfand, wurde das von den Wänden fortwährend nachstürzende, bröcklige Gestein sofort zu Sand und Schlamm zerrieben und herausgespült. Beim Nachlassen der Kraft des Strudels lagerte es sich dagegen nach seiner Zerkleinerung in dem Loche ab und bildete so die Sandsteingrundmasse der Riegel, der sich, und zwar hauptsächlich an der Peripherie, das in diesem Stadium noch nachstürzende Gestein, ohne eine weitere Zerkleinerung oder Abrundung zu erfahren, einlagerte.

Alter der Riegelbildungen.

Sollte sich der Nachweis erbringen lassen, dass die Riegel nicht überall die Oberfläche des Kohlengebirges durchsetzen, so könnten über ihre Entstehungszeit keine Zweifel obwalten. Im andern Falle giebt für die Festlegung der Zeitgrenze nach oben hin der Umstand einigen Anhalt, dass ein Riegel auf der Fuchsgrube durch den Hauptsprung derselben abgeschnitten wird (s.

Tafel XI, Fig. 1, Tafel XII und X, No. 4 im 1. Flötz). Dies beweist dass die Riegel im allgemeinen älter sein müssen, als die Hauptsprünge des Waldenburger Kohlengebirges. Für die Entstehungszeit der letzteren fehlen allerdings nähere Anhaltspunkte. Jedenfalls sind sie aber nicht wesentlich jünger als das Rothliegende. Das wahrscheinlichste ist jedenfalls, dass die Riegel bereits während oder gegen das Ende der Carbonzeit entstanden sind. Möglicherweise stehen sie mit der Erhebung der Porphyr- und Melaphyrmassen im Süden von Waldenburg, die ebenfalls zum Theil in die Carbonzeit selbst, zum Theil gegen das Ende derselben zu setzen ist, insofern im Zusammenhang, als infolge der durch jene herbeigeführten eingreifenden Aenderungen in den Niveauverhältnissen die bisherigen Wasserläufe gestaut und infolge des dadurch entstandenen sehr starken Gefälles zu gewaltigen mechanischen Wirkungen befähigt wurden. Dies ist vielleicht auch der Grund, weshalb die Riegel so häufig in der Nachbarschaft von Porphyren auftreten.

Die Verbreitung der Riegel über einen von den Bergen südlich von Dittersbach nach Nordwesten verlaufenden Streifen scheint auf die Richtung der Strömung hinzuweisen, mit der auch die der gangartigen Riegel auf der Melchiorgrube zusammenfällt.

In der heutigen Oberflächengestaltung der Waldenburger Gegend wird man die Spuren dieser Ströme allerdings nicht mehr nachweisen können, da die Schichten des Kohlengebirges jedenfalls im Laufe der Zeit von bedeutenden Denudationen betroffen worden sind.

Beschreibung einzelner Riegelvorkommen.

Im Anschluss an die vorstehenden allgemeinen Erörterungen sind im Folgenden noch einzelne genauer untersuchte Aufschlüsse von Riegeln etwas eingehender beschrieben (eine Erläuterung der Zeichnungen siehe im Anhange).

Der grosse, schon mehrfach erwähnte Riegel auf der Fuchsgrube (Tafel X und XII, No. 5) war vor einer Reihe von Jahren im 7. Flötz aufgeschlossen. Er setzte dort fast senkrecht mit scharfer Be-

grenzung durch das Flötz hindurch; in seiner Nähe zeigten sich in der Kohle mehrere mit Letten, dem stellenweise Eisenvitriol beigemengt war, erfüllte Klüfte von einigen Centimetern Stärke. Bisher ist der Riegel im 11., 10., 8. und 7. Flötz nachgewiesen. Die einzelnen, annähernd dreieckigen Querschnitte sind ungefähr von gleicher Grösse und Gestalt, doch erscheinen sie ziemlich stark gegen einander verschoben, so dass sich bei der geringen Entfernung des 11. und 10. Flötzes einerseits und des 8. und 7. andererseits bei der Construction von Profilen zum Theil recht flach einfallende Begrenzungsflächen gegen das Nebengestein ergeben. Besonders auffällig ist dies in der südöstlichen Ecke, wo der Riegel mit durchschnittlich ca. 40° Neigung gegen die Verticale unter das Nebengestein einfällt. Wie weit er sich nach oben und unten forterstreckt, ist noch nicht festgestellt[1]). Im 5. Flötz sind an der entsprechenden Stelle an einem Punkte schon die den Riegel begleitenden Lettenklüfte angefahren worden, so dass hier sein Auftreten kaum bezweifelt werden kann. Unterhalb des achten Flötzes scheint ihn der Hauptsprung der Fuchsgrube zu durchsetzen und ein Stück von ihm abzuschneiden. Im Flötz No. 1, dem liegendsten der Gruppe der Fuchsgrubenflötze, ist man mit der Grundstrecke auf der 2. Tiefbausohle unter der nördlichen Spitze des auf dem 11. bis 7. Flötze sich zeigenden Riegelquerschnittes hindurchgefahren, ohne jedoch den Riegel anzutreffen. Etwas weiter westlich liegt ein kleinerer Riegel (No. 4, Tafel X und XII), der bisher mit Sicherheit im 11. bis 5. Flötz nachgewiesen ist. Die einzelnen Querschnitte desselben sind hier viel mehr von einander abweichend, wie beim vorerwähnten. Im 1. Flötz ist man mit der Grundstrecke der 2. Tiefbausohle unter den Aufschlüssen dieses Riegels in den übrigen Flötzen ebenfalls hindurchgefahren und hat dabei auch anscheinend den Riegel angetroffen. Die Strecke liegt hier dicht am Hauptsprunge, im Liegenden desselben. Unterhalb der genannten Aufschlüsse ist ausserdem ein Abtheilungsquerschlag zur Lösung der hangenderen

[1]) Auf der Zeichnung Tafel XII sind im Profil die Riegel der Einfachheit halber nur dort, wo sie mit Sicherheit constatirt sind, als vorhanden angenommen (siehe auch die Erläuterung im Anhang).

Flötze angesetzt. Einige Meter westlich von diesem tritt im Hangenden des Flötzes Riegelsandstein auf, der nach dem Querschlag zu allmählich in die Kohle eingreift, dieselbe hier jedoch nicht zu durchsetzen scheint. Durch den Querschlag ist der Riegel theilweise durchfahren; er scheint das Flötz hier unterhalb der Querschlagssohle vollständig zu durchdringen (Fig. 1, Tafel XI zeigt den westlichen Stoss des Querschlags) und erweist sich hier als aus typischem Riegelgestein bestehend. 10 Meter im Hangenden der Grundstrecke wird er durch den Hauptsprung der Fuchsgrube abgeschnitten, hinter dessen nur wenige Centimeter starker Sprungkluft sich compacter Kohlensandstein anlagert (s. Seite 26). Der untere Stoss der Strecke zeigt die in Fig. 2, Tafel XI dargestellte Ansicht. Die Strecke berührt in der Nähe des Aufschlusses die Sprungkluft, diese zieht sich jedoch bald wieder in den Stoss hinein, der dann im weiteren Verlauf zunächst nur in den oberen zwei Dritteln aus Riegelgebirge, im unteren dagegen noch aus Kohle besteht. Letztere ist hier vom Riegelgebirge durch einen einige Centimeter starken, der Schichtung parallelen Lettenstreifen getrennt und wird in ca. 4 Meter Entfernung von der Stelle, wo die Sprungkluft verschwindet, auch vertical vom Riegel abgeschnitten, der von hier ab auf eine Länge von 4 Meter auch die Sohle durchsetzt. Auf der anderen Seite desselben greift die Kohle in zwei treppenförmigen Absätzen über das Riegelgebirge hinweg. Dabei zieht sich der erwähnte Lettenstreifen durch den Riegel hindurch und bildet jenseits desselben ein Mittel zwischen zwei Kohlenbänken. Offenbar haben hier nach der Bildung des Riegels Verschiebungen der verschiedenen Kohlenbänke gegen einander stattgefunden, die auch den Riegel mitbetroffen haben.

Noch deutlicher zeigt sich diese Erscheinung bei einem Aufschlusse in einem Bremsberge des 7. Flötzes der Fuchsgrube, der infolge der Frische und geringen Verzimmerung des Stosses eine eingehendere Aufnahme zuliess. Derselbe ist in Fig. 3, Tafel XI dargestellt und hat auf Tafel X und XII die Nummer 14. Das Flötz ist hier 2.2 Meter mächtig, fällt mit 18° ein und besteht aus einer unteren Bank von 0,8 Meter und zwei oberen von

0,7 Meter Stärke. Die beiden letzteren sind durch einen Lettenbesteg, die mittlere von den unteren durch ein mehrere Centimeter starkes Schiefermittel, das ebenfalls stellenweise zu Letten aufgelöst ist, getrennt. Die beiden oberen Bänke zeigen hier in der Nähe des Riegels zwei Verticalklüfte in nicht ganz 1 Meter Entfernung von einander, die beide die Unterbank gänzlich unberührt lassen. Hinter der zweiten legt sich an der obersten Bank sofort das Riegelgebirge an, während sich in der mittleren die Kohle noch auf etwa 20 Centimeter fortsetzt, worauf sie ebenfalls vom Riegel abgeschnitten wird. Die unterste Bank zieht sich unter dem Riegelgebirge noch über 2 Meter fort und wird dann von einer Kluft abgeschnitten, hinter der sich ähnlich, wie bei der mittleren Bank, noch etwas Kohle und darauf Riegelgebirge anlegt. Das Schiefermittel zwischen den beiden Bänken zieht sich hier als Lettenbesteg in gleichbleibender Höhe über der Sohle durch den Riegel hindurch und tritt hinter demselben wieder zwischen die Kohlenbänke, von denen die beiden oberen hier auf ungefähr dieselbe Erstreckung über das Riegelgebirge vorspringen, als sie auf der entgegensetzten Seite zurücktreten. Oberhalb des Lettenbesteges besteht der Riegel, abgesehen von seinem südlichen Ende, fast ausschliesslich aus Sandstein, unterhalb dagegen aus einem Gemenge von Sandstein und Schieferthonstücken. Letzterer Umstand scheint darauf hinzudeuten, dass der unter der Verschiebungskluft gelegene Theil des Riegels ursprünglich näher an der Umgrenzung desselben gelegen hat, als der obere, so dass man nicht allein eine Verschiebung in der Richtung des Streckenstosses, sondern auch normal zu demselben annehmen müsste (der andere Stoss des Bremsberges war leider infolge starker Verzimmerung nicht zugänglich). Einige Meter oberhalb und unterhalb des Riegels, wo die Kohle wieder vollständig normal liegt, zeigt sich das Schiefermittel sehr ungleichmässig dick und die einzelnen Schichten desselben stellenweise stark gewunden (s. Figur 24 auf Tafel XI). Auch diese Erscheinung lässt auf eine Verschiebung der Kohlenbänke gegeneinander schliessen.

Ein Ausläufer desselben Riegels ist in einer oberhalb des letzterwähnten Aufschlusses gelegenen Abbaustrecke durchfahren

worden. Wie die Figur 4, Tafel XI zeigt, schneidet er mit der Unterbank des Flötzes ab, was jedenfalls auch mit der Verschiebung zusammenhängt. Die Ausfüllungsmasse besteht hier durchweg aus festem dunkelgrauem Conglomerat, das eine Menge gelblicher Einschlüsse von zersetztem Porphyr enthält.

In Figur 5, Tafel XI ist ein in einem Bremsberg des 8. Flötzes der Fuchsgrube durchfahrener Riegel (No. 12 auf Tafel X und XII) skizzirt. Dort tritt am unteren Ende (rechts in der Figur) das Riegelgebirge in einem zunächst nur wenige Centimeter starken Streifen unter der Kohle auf und setzt dann 4 Meter weiter oberhalb ganz durch das Flötz hindurch. Es besteht hier meist aus einem Gemenge von Sandstein, Schieferthon und einzelnen Kohlenbrocken. 14 Meter weiter aufwärts kommt von der Sohle ein schwacher Kohlenstreifen nebst darunter liegendem Schieferthon herauf, der nach weiteren 6 Metern am Ende des Riegels sich wieder zur vollen Flötzmächtigkeit verstärkt. Letztere bleibt merkwürdiger Weise jedoch noch auf ziemlich weite Erstreckung geringer als sonst und in 2 Meter Entfernung vom Riegel zieht sich sogar der Schieferthon des Liegenden in die Kohle hinein und keilt sich erst etwa 6 Meter weiterhin aus. Die Erklärung für diese abnorme Erscheinung wird man theils in der Lage des Schnittes durch den jedenfalls stark gewundenen und ausgebuchteten Riegel, theils ebenfalls in Verschiebungen suchen müssen. Figur 6 und 7, Tafel XI zeigen einen Durchschnitt desselben Riegels auf beiden Stössen einer Abbaustrecke des 8. Flötzes; dieselbe scheint hier einen Ausläufer desselben durchfahren zu haben.

Ein sehr interessantes Profil ist auf der Hermannschachtabtheilung der Fürstensteiner Gruben in der Grundstrecke des 9. Flötzes der Conradschachtsohle erschlossen (s. Fig. 11, Tafel XI, No. 33, Tafel X). Das Flötz, das hier im Durchschnitt ca. 2 Meter mächtig ist, verschwächt sich in der Nähe des Riegels zunächst allmählich und verschwindet dann ganz in der Nähe der Firste, in der es sich noch einige Meter fortzuschleppen scheint. Es liegt hier auf stark zersetztem und verworren gelagertem Schieferthon, dem an einer Stelle einzelne Stücke von breccienartigem Riegelgebirge eingelagert sind. Dort, wo die Kohle in

der Firste verschwindet, hebt sie sich in der Sohle wieder empor und erreicht sogar auf kurze Erstreckung die volle Flötzmächtigkeit, worauf sie nach einer abermaligen Verschwächung wieder durch Riegelgebirge abgeschnitten wird.

Letzteres besteht hier in der Mitte des Streckenstosses vorwiegend aus Sandstein, Conglomerat und Breccie nebst vereinzelten Kohlenbrocken, darüber und darunter findet sich wieder zersetzter Schieferthon. Im weiteren Verlauf zeigt sich das vorwiegend aus Schieferthon bestehende Riegelgebirge von compactem Porphyr mit ziemlich scharfer und regelmässiger Begrenzung überlagert, der bis zur halben Streckenhöhe herabsetzt und meist an der Grenze noch von einer schwachen Kohlenbank begleitet wird. Letztere wird weiterhin durch Riegelgebirge in zwei Bänke getheilt, von denen die obere mit dem Porphyr in der Firste verschwindet, während die untere sich allmählich bis zur vollen Flötzmächtigkeit verstärkt. Der Porphyr scheint sich hier in der Nähe der Strecke noch weiter hinzuziehen, denn im ferneren Verlauf derselben finden sich mehrere in die Kohle eingreifende Ausläufer desselben (s. Tafel XI, Fig. 8 und 10). An einer benachbarten Stelle zeigt sich auch noch ein Ausläufer eines Riegels (s. Tafel XI, Fig. 9). Der andere Streckenstoss zeigt entsprechend ähnliche Aufschlüsse.

Das letzte Beispiel könnte von den angeführten wohl am meisten geeignet sein, für eine nachträgliche Bedeckung des Riegels durch geschichtetes Kohlengebirge und Porphyr zu sprechen. Trotzdem lässt ein in dem hangenderen 8. Flötze an der entsprechenden Stelle des Grubenrisses verzeichneter Aufschluss von Riegelgebirge das Gegentheil vermuthen. Es muss deshalb entweder eine Ueberschiebung der Porphyrdecke und des geschichteten Gebirges oder ein Hereinstürzen grösserer zusammenhängender Gebirgsmassen angenommen werden.

In den Figuren 19 bis 21, Tafel XI sind mehrere in benachbarten Abbaustrecken ein und desselben Bremsberges des 16. Flötzes auf der Idaschachtabtheilung der Fürstensteiner Gruben gemachte Aufschlüsse eines Riegels von streifenförmigem Querschnitt gezeichnet (No. 62 auf Tafel X). Der Riegel ist hier

überall nur wenige Meter breit. An einzelnen Stellen war ein deutliches Eingreifen in das Nebengestein zu beobachten. Auch hier scheinen Verschiebungen der einzelnen Flötzbänke vorgekommen zu sein.

Die auf der Melchiorgrube auftretenden Riegel fanden sich nur an wenigen Punkten zugänglich. Die Figuren 22 und 23, Tafel XI zeigen 2 Aufschlüsse im Bismarckflötz (wahrscheinlich mit dem 13. oder 11. und 12. Flötz der Fuchsgrube identisch). Dieselben scheinen in den vorliegenden Schnitten sämmtlich das Flötz nicht vollständig zu durchsetzen, sind daher vielleicht als Ausläufer anzusehen. Ob diese Riegel zu der im 16. Flötz derselben Grube vorkommenden Art mit streifenförmigen oder zu der mit rundlichem Querschnitt gehören, liess sich bei dem geringen Umfange der Aufschlüsse nicht feststellen. Die Ausfüllungsmasse besteht hauptsächlich aus Sandstein und Conglomerat mit einzelnen Porphyrbrocken und zeigt keine wesentlichen Verschiedenheiten von der der oben beschriebenen Riegel. Die Vorkommen auf der Glückhilfgrube, die zum Theil eine ganze Reihe von Flötzen (bis zu 7) durchsetzen, waren leider an keinem Punkte zugänglich. Ein aus denselben stammendes Handstück erwies sich von den aus den anderen beschriebenen Riegeln entnommenen insofern verschieden, als das aus Sandstein, Schiefer, Kohle und Porphyr bestehende Gemenge weit inniger gemischt und dunkler und fester ist, wie bei jenen. Ausserdem besitzen die fein zertheilten Kohlenstückchen ein stark glänzendes, anthracitartiges Aussehen, was vielleicht einer Beeinflussung durch glühenden Porphyr zuzuschreiben ist. Einige dem Verfasser von der Grubenverwaltung freundlichst zur Verfügung gestellte Profile (s. Tafel XI, Fig. 12 bis 17) zeigen von den oben beschriebenen keine erheblichen Abweichungen. Das in Figur 18 dargestellte ist dagegen insofern bemerkenswerth, als es einen durch geschmolzenen Porphyr ausgefüllten Auswaschungsraum darzustellen scheint[1]).

[1]) Die Profile sind im Jahre 1866 von dem jetzt in Magdeburg wohnenden Markscheider CZETTRITZ nach Aufschlüssen etwa 400 Meter südlich vom Wrangelschacht der Glückhilfgrube in der Sohle + 405 NN aufgenommen worden.

Anhang.

1. Erläuterungen zu Taf. XII.

Die grundrissliche Darstellung wurde durch Uebereinanderlegen der Specialrisse der Flötze erhalten, wobei zur Andeutung des Streichens derselben die Grundstrecken mit aufgetragen wurden. Die römischen Ziffern entsprechen den den einzelnen Riegeln auf Taf. X beigesetzten Nummern. Der im Profil dargestellte Längsschnitt liegt innerhalb der einzelnen Riegel nicht überall in derselben Vertikalebene, da er so bei den fortwährenden seitlichen Auslenkungen ein wenig anschauliches Bild gegeben haben würde, vielmehr ist derselbe im Allgemeinen durch die Mitte der verschiedenen Querschnitte gehend zu denken. Er wurde in der Weise construirt, dass die einzelnen Querschnitte auf die Profillinie normal projicirt wurden. Die Möglichkeit des weiteren Fortsetzens der Riegel nach oben und unten wurde durch von den oberen und unteren beiden Ecken jedes Riegellängsschnitts gezogene punktirte senkrechte Linien angedeutet.

2. Erläuterungen zu Taf. X.

Zur Orientirung sind von der Flötzkarte des Niederschlesischen Steinkohlenbeckens im Maassstab von 1 : 16000 die Markscheiden der für die vorliegende Arbeit in Betracht kommenden Gruben, das Ausgehende einiger wichtigeren Flötze und die dort verzeichneten Porphyraufschlüsse eingetragen. Letztere wurden durch eine Anzahl neuerer, den Grubenrissen direct entnommener Vorkommen ergänzt. Eine Einzeichnung der grösseren in der Waldenburger Gegend auftretenden Porphyre unterblieb deshalb, weil die für diesen Zweck ausschliesslich zu Gebote stehenden Karten von

Schütze, Beyrich, Roth u. A. bei ihrem bedeutend kleineren Maassstabe keine genügende Genauigkeit boten. Die einzelnen Riegel wurden den Grubenrissen entnommen, wobei wegen des kleinen Maassstabes der Karte die mehrere Flötze durchsetzenden Riegel stets nur mit einem Querschnitt eingezeichnet wurden. Welche Flötze jeder derselben durchsetzt, zeigt die folgende Zusammenstellung, deren laufende Nummern den einzelnen Riegeln beigesetzt sind. Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die Anzahl der unter einer Nummer zusammengefassten Riegel.

No.	Flötz-No.	Grube	No.	Flötz-No.	Grube
1	2	Fuchsgrube	24	1. 2. 3. 5. 8	Fürstensteiner Gruben
2	1	»	25	1. 2. 3	»
3	7	»	26	2. 3	»
4	11. 10. 8. 7. 5	»	27	4. 5. 7. 8	»
5	11. 10. 8. 7	»	28 (2)	9	»
6	8. 7. 5. 4. 2	»	29	7. 8. 9	»
7	8. 7. 5. 4. 2	»	30	8	»
8	4. 2	»	31	1. 2. 3	»
9	5. 4. 2	»	32	8	»
10	7	»	33	8. 9	»
11	1	»	34	1	»
12	8	»	35 (2)	8	»
13	10. 8	»	36	6. 7	»
14	7	»	37 (3)	9	»
15	8	»	38 (3)	1. 2	»
16	10	»	39 (2)	1	»
17	11	»	40	2	»
18	1. 2. 4. 5	Fürstensteiner Gruben	41	2	»
			42	1	»
19 (2)	8	»	43	16	»
20	4. 5	»	44	16. 19	»
21	1	»	45	16	»
22	1	»	46	16. 19	»
23	5	»	47	18 19	»

No.	Flötz-No.	Grube	No.	Flötz-No.	Grube
48	16. 19	Fürstensteiner Gruben	63 (2)	Bismarckflötz	Melchior
			64 (10)	16	»
49	19	»	65	16	»
50	18. 19	»	66	Starkes Flötz 4. 5	Glückhilf
51	16	»	67	6	»
52	19	»	68	Strassenflötz 1. 2. 3 Starkes Flötz 4	»
53	18	»			
54	19	»	69	Strassenflötz 1. 2. 3 Starkes Flötz 4. 5	»
55	18	»	70	3	»
56 (3)	19	»	71	Starkes Flötz	»
57	19	»	72	5	»
58	19	»	73	5	»
59	19	»	74 (2)	4. 6	»
60	16	»	75	Starkes Flötz	»
61	16	»	76	Liegendes Flötz	»
62 (2)	16	»	77	Friederike-Flötz	»

Die Flötze der vorstehend aufgeführten vier Gruben lassen sich nach SCHÜTZE, Geognostische Darstellung des Niederschlesisch-Böhmischen Steinkohlenbeckens, folgendermaassen identificiren:

Fuchsgrube	Fürstensteiner Gruben	Melchiorgrube	Glückhilfgrube
12. Flötz	—	? Bismarckflötz	41 zölliges Flötz
11. »	1. Flötz		Strassenflötz
10. »	2. u. 3. »	—	1. Flötz 2. » Oberbank
9. »	—	—	2. Flötz Niederbank
8. »	4. »	—	3. Flötz Starkes »
7. »	5. »	—	4. Flötz
6. »	—	—	5. »
5. »	6. u. 7. »	—	6. »
4. »	8. »	—	7. »
3. »	—	—	8. »
2. »	9. »	—	9. »
1. »	—	—	10. »

Das 16. bis 19. Flötz führt auf den drei ersten Gruben die gleiche Bezeichnung; auf der Glückhilfgrube entspricht das beste Flötz dem 19., das Friederikenflötz dem 18. Flötz der übrigen Gruben.

Die Erzformation des Muschelkalks in Oberschlesien.

Von Herrn **R. Althans** in Luisenthal bei Saarbrücken.

(Hierzu Tafel XIII—XVII).

Vorwort.

Vorliegende Arbeit ist im Jahre 1886 verfasst. Das dazu benutzte oberbergamtliche Kartenmaterial ist neueren Aufschlüssen entsprechend vervollständigt und berichtigt. Dies gilt namentlich für die zugehörigen geologischen Karten Taf. XIII und XIV und für die Profile Taf. XV. Dementsprechend sind bei der am Königlichen Oberbergamt zu Breslau erfolgten redactionellen Bearbeitung für den Druck auch im Text einige Zusätze gemacht und die neueren Arbeiten über den vorliegenden Gegenstand berücksichtigt. Namentlich ist hierbei der Einfluss der Karstbildung in der vortertiären Erhebung des oberschlesischen Gebietes auf die Entstehung weitreichender Schlottenzüge in den unteren Schichten des Muschelkalks und auf die Ablagerung von Erzen in und über dem Sohlenkalkstein hervorgehoben.

Die Darstellung der geologischen Formationen auf Taf. XIII ist, abgesehen von einzelnen Berichtigungen, der DEGENHARDT'schen Karte entnommen.

Literatur.

v. Carnall, Entwurf eines geognostischen Bildes von Oberschlesien. Bergmännisches Taschenbuch etc. Tarnowitz. Jahrg. 1844, S. 100.

v. Carnall, Niveau- und Lagerungsverhältnisse der oberschlesischen Gebirgsformationen. Daselbst Jahrg. 1845, S. 1.

v. Carnall, Ueber Eisensteinlagerstätten im Muschelkalk Oberschlesiens. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., 1850, Bd. 2, S. 177.

v. Krug, Ueber die Erzlagerstätten des oberschlesischen Muschelkalkes. Daselbst S. 206.

v. Carnall, Der Strebebau auf der Bleierzgrube »Friedrich« bei Tarnowitz. Zeitschr. f. d. Berg- Hütt.- und Sal.-W. i. Preuss. St. 1854, Bd. 1, S. 1.

Websky, Die Bildung der Galmeilagerstätten. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. 1857, Bd. 9, S. 7.

Tantscher, Ueber den Charakter der Galmeilagerstätte in Oberschlesien und speciell über das Galmeivorkommen am nördlichen und südlichen Rande der Beuthener Dolomitmulde. 40. Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft 1863, S. 28.

Bischof, Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. 3 Bde., 2. Aufl., 1863. 1864.

Eck, Ueber die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien. 1865.

Römer, F., Geologie von Oberschlesien (nebst dem Anhange von Runge). 1870.

Pietsch, Ueber das Vorkommen der Zinkblende im Felde der Galmeigrube Cäcilie in Oberschlesien. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütt.- u. Sal.-W. i. Preuss. St. 1873. 21. Bd. S. 292.

v. Groddeck, Die Lehre von den Lagerstätten der Erze. 1879.

Roth, Allgemeine und chemische Geologie. 1. Bd. 1879.

Kosmann, Notizen über das Vorkommen oberschlesischer Mineralien. Zeitschr. Oberschles. Berg- u. Hüttenm. Vereins, Juli 1882 und August u. September 1883.

G. W., Die Entstehung der Erzlagerstätten im oberschlesischen Muschelkalk. Daselbst 1883. S. 214.

Koch, Denkschrift zur Feier des hundertjährigen Bestehens des Königlichen Blei- und Silberbergwerks Friedrichsgrube. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütt.- u. Sal.-W. i. Preuss. St. 1884. Bd. 32. S. 333.

Capell, Ueber die Erzführung des oberschlesischen Trias nördlich von Tarnowitz. Daselbst 1887. Bd. 35. S. 99.

Kosmann, Oberschlesien, sein Land und seine Leute. 1888.

Bernhardi, Ueber die Bildung der Erzlagerstätte im oberschlesischen Muschelkalke. Zeitschr. d. Oberschles. Berg- u. Hüttenm. Vereins. 1889. XXVIII. Jahrg. S. 47.

Einleitung.

Die geognostischen Verhältnisse des oberschlesischen Muschelkalkes im Allgemeinen.

Der Muschelkalk tritt in Oberschlesien in einem 1 bis 3 Meilen breiten und über 10 Meilen langen, mehrfach durch Bedeckung jüngerer Gebirgsschichten unterbrochenen, flachen Rücken zu Tage, der sich von Krappitz an der Oder bis nach Olkusz in Polen erstreckt. Die bedeutendste Unterbrechung in der Breite von ca. 1 Meile liegt nördlich von Peiskretscham, ungefähr in der Mitte des Zuges; deshalb theilt sich dieser naturgemäss in eine westliche und eine östliche Hälfte. Das Hauptstreichen der Schichten verläuft von Krappitz bis in die Nähe von Siewierz bei ganz flachem nördlichem Einfallen ziemlich genau von Westen nach Osten und wendet sich dann nach Südosten. Im Norden und im Nordosten lagert sich concordant der Keuper auf, über dem in Polen noch brauner und weisser Jura folgt. Die Unterlage des Muschelkalkes bildet fast überall der selten über 40 Meter mächtige Buntsandstein, der seinerseits wieder auf dem Kohlengebirge aufruht. In Polen schieben sich über dem letzteren noch Schichten des Rothliegenden ein.

In der Gegend von Tarnowitz zweigt sich vom Hauptzuge nach Süden zu eine nicht ganz 3 Meilen breite Mulde ab, die sich bei Mikultschütz wiederum spaltet. Der eine Zweig verläuft nach Süden bis in die Gegend von Nicolai, tritt jedoch nur an wenigen Stellen zu Tage und ist jedenfalls mehrfach durch das Kohlengebirge unterbrochen. Im Süden und Osten scheint er die Mulde zwischen dem Gleiwitz-Myslowitzer und dem Nicolaier Flötzzuge auszufüllen, nach Westen zu verschwindet er ganz unter den Schichten des Tertiärs und Diluvium. Der andere Zweig, die sog. Beuthener Mulde zieht sich zungenförmig nach OSO. über Beuthen und Czeladz bis nach Climontow in Polen und erfüllt

das Becken zwischen dem Gleiwitz-Myslowitzer Flötzzuge und der Erhebung des Kohlengebirges zwischen Koslowagura und Niemce. Jedoch liegt hier, wie auch in den andern Theilen des betrachteten Gebietes der Muschelkalk nebst dem Buntsandstein keineswegs concordant auf den älteren Schichten, wenn es auch bei der ebenfalls meist flachen Lagerung der letzteren oft den Anschein hat. Es geht das schon daraus hervor, dass bei Tost der Buntsandstein und Muschelkalk auf Culmschichten, südlich von Beuthen auf dem productiven Kohlengebirge, nördlich davon auf dem flötzleeren Sandstein und in Polen auf dem Rothliegenden aufruhen. Auch ist an vielen Stellen ein Uebergreifen über die Schichtenköpfe des Kohlengebirges und ein entgegengesetztes Fallen beobachtet worden.

Die Beuthener Mulde ist etwa 4 Meilen lang und durchschnittlich 1 Meile breit. In der Gegend von Rogoznik tritt sie durch einen kurzen nördlichen Ausläufer mit dem Hauptzuge des Muschelkalkes in Verbindung. Im Südosten schliesst sich ihr nach einer kurzen Unterbrechung durch das Kohlengebirge eine andere etwas schmälere Mulde mit südöstlichem Streichen an, die in der Gegend von Trzebinia nahe an den Hauptzug herantritt und zugleich mit ihm unter den Schichten des Keuper und Jura verschwindet. Ausserdem finden sich noch viele vereinzelte Muschelkalkpartien, zumal südöstlich vom Nicolaier Flötzzuge in der Gegend von Berun, ferner mehrere inselartige Schollen auf den Schichten des Kohlengebirges, die auf eine ehemalige weit grössere Verbreitung des Muschelkalkes hinweisen.

Ungefähr in der Mitte der oben erwähnten Hauptmulde treten zwischen Ptakowitz und Stolarzowitz die älteren Muschelkalkschichten sattelförmig hervor und bilden dadurch auf der Ostseite der Mulde südlich von Tarnowitz noch eine kleinere, nach Südosten streichende Specialmulde, die sog. Trockenberger Mulde.

Der obere Buntsandstein (Röth) geht bei Radzionkau in 300 Meter, bei Deutsch-Piekar in 290 Meter, an der Brinitza nördlich von Scharley in etwa 280 Meter NN. (Meereshöhe) am Nordrande der Beuthener Mulde zu Tage und ist an deren Südrande bei Bobrek und Schomberg in 260 bis 265 Meter NN. nachgewiesen. In der Muldenlinie ist er bei Karf mit den Schächten

der Grube ver. Karsten-Centrum in 117 Meter NN. angetroffen. 15 Kilometer westlich von Karf im Dramathal hat der Bohrbrunnen bei Zawade ihn in 48 Meter NN. erreicht.

Auf dem Sattel zwischen der Beuthener und der Trockenberger Mulde ist der obere Buntsandstein bei Blechowka in 197 Meter NN., auf dem Ostflügel der Trockenberger Mulde unter der Flügelstrecke des Friedrichstolln am Adolfschachte in 144,6 Meter NN. und bei Lassowitz in 218 Meter NN., auf dem Westflügel am Westrande des Dorfes Ptakowitz in 165 Meter NN. und am Teichrande der Friedrichshütte in 3,25 Meter NN. erbohrt.

Die Trockenberger Mulde sinkt daher von Tarnowitz bis Friedrichshütte sehr viel tiefer ein als die Beuthener Mulde bei Zawada. (Vergl. auch die Uebersicht durch Tiefbohrungen und Schächte, Anhang 1.)

Neuere Tiefbohrungen haben eine vortertiäre 300 bis über 650 Meter tiefe Thalbildung unter der jetzigen Diluvial- und Tertiärdecke nachgewiesen. Diese Auswaschung im Steinkohlengebirge folgt in südöstlicher Richtung von Kieferstädtel dem Laufe der Birawa und scheint südlich von Orzesche in östlicher Richtung längs dem Flüsschen Gostyna in das Weichselthal zu münden. Aus diesem, die Triasbildungen abschneidenden Hauptthale ziehen sich mit Tertiärschichten erfüllte Seitenthäler bis in die Beuthener Triasmulde und zwischen die Höhenzüge des Carbons südlich von Zabrze sowie bei Nicolai und Emanuelsegen.

Die Oberfläche des Muschelkalkgebietes ist meist flachwellenförmig und besitzt nur wenige einigermaassen bedeutende Erhebungen, da alle grösseren Unebenheiten durch die tertiäre und diluviale Bedeckung ausgeglichen worden sind. Im Allgemeinen senkt sich der Gesteinszug von Osten nach Westen allmählich zum Oderthal herab, steigt jedoch kurz vor dem tiefsten Punkte in der Nähe des Annaberges noch einmal bis über 400 Meter an, eine Höhe, die nur noch von einigen Erhebungen des polnischen Muschelkalkes übertroffen wird.

In der Gegend von Tarnowitz und Beuthen erreicht der Muschelkalk bei Friedrichswille 328,8 Meter, am Trockenberg westlich von Radzionkau 351,8 Meter, dicht östlich von diesem

Dorfe 352,8 Meter, bei Rossberg, Hubertushütte und Karf circa 300 Meter Meereshöhe (NN). Die vortertiären Thäler senken sich von 230 Meter NN. bei Karf und bei Rossberg auf — 100 Meter NN. bei Schönwald südlich von Gleiwitz und — 400 Meter NN. südlich von Orzesche.

Die Muschelkalkplatte von Tarnowitz-Beuthen bildete also in der Zeit nach der Kreide-Transgression und vor dem Eindringen des Tegelmeeres ein karstähnliches, die tiefe Thalschlucht bei Orzesche um mehr als 750 Meter überragendes Hochland. Werden auf das bei Koslowagura in 300 Meter NN. zu Tage tretende Steinkohlengebirge, welches in einer 11 Kilometer langen und 8 Kilometer breiten Tafel dort jetzt rings von der Trias umschlossen erscheint, die Triasschichten mit 300 Meter Mächtigkeit aufgetragen gedacht, so gelangt man dort zu einer früheren Erhebung des Hochlandes von rund 1000 Meter über jener Thalsohle.

Dieses zerstörte Triashochland wird jetzt von dem Brinitzathale quer durchschnitten, in welches die flachen Thäler von Radzionkau und Scharley einmünden, ersteres bis zum Röth, letzteres tief in den unteren Muschelkalk eingeschnitten.

Vom Trockenberg zieht sich nach Norden und dann nach Nordwesten über Tarnowitz und Friedrichshütte das flach eingesenkte Stolathal der Senkung der Gebirgsschichten in der Trockenberger Mulde folgend.

Vom Westrande besagter Erhebungsinsel in südlicher Verlängerung des Radzionkauer Thales geht eine flache Einsenkung des Geländes nach Karf. Die blauen Höhenschichtencurven, welche auf den geologischen Karten Taf. XIII und XIV die durch den Bergbau erschlossene obere Fläche des blauen Sohlenkalksteins (s. u.) angeben, zeigen hier einen tiefen, mit Diluvialsand erfüllten Einschnitt quer durch die Dolomitmulde und bis tief durch den Sohlenkalkstein. Diese vordiluviale Thalschlucht hat dem von Osten und von Westen herangetretenen Erzbergbau stets ein unüberwindliches Hinderniss entgegengestellt.

Die Anhöhen bei Miechowitz, Bobrek und Beuthen sowie nordöstlich von Rossberg sind von mächtigen diluvialen Schuttmassen gebildet. Grundmoränen sind südöstlich von Beuthen und

mehrere hundert Meter lange Sandschollen einschliessend auf der Julienhütte bei Bobrek durch Ziegeleien und Ausschachtungen aufgeschlossen. Der Diluvialschotter enthält südlich von Scharley kopfgrosse Brocken von Steinkohle und südlich des Muschelkalkzuges zusammen mit nordischen Geschieben auch solche von Muschelkalk und Kohlensandstein. Die Eiszeit hat also auch auf die Triasschichten zerstörend eingewirkt, die früher bestandenen Kalksteinklippen gebrochen, die Gipfel der Berge gerundet und Schluchten ausgefüllt.

Nach Eck gliedert sich der Muschelkalk in Oberschlesien wie im übrigen Deutschland in drei Abtheilungen, die allerdings in Bezug auf Gebirgsmächtigkeit sehr ungleichwerthig sind. Denn die untere fast 200 Meter mächtige Abtheilung bildet bei Weitem die Hauptmasse, da die mittlere gewöhnlich eine Mächtigkeit von 20 Meter, die obere von 15 Meter selten übersteigt. Im unteren Muschelkalke lassen sich wieder zwei Hauptglieder unterscheiden. Das untere entspricht dem unteren Wellenkalke im übrigen Deutschland und wird grösstentheils von den sog. Chorzower Schichten gebildet, an deren Basis sich noch der nur wenige Meter mächtige cavernöse Kalk anschliesst. Das obere umfasst eine petrographisch sehr verschiedene Reihe von Schichten, die jedoch paläontologisch durch das häufige Auftreten einerseits von alpinen Petrefacten, andererseits von solchen Arten, die für den Schaumkalk Norddeutschlands charakteristisch sind, sich als zusammengehörig kennzeichnen. Eck bezeichnet sie nach dem Hauptfossil als *Spirifer-Mentzeli*-Schichten und theilt sie weiter ein in

1. den blauen Sohlenkalkstein ca. 5 Meter mächtig,
2. die Schichten von Gorasdze 20 bis 30 Meter mächtig,
3. die Encriniten- oder Terebratelschichten circa 5 Meter mächtig,
4. die Schichten von Mikultschütz 20 bis 30 Meter mächtig,
5. den Himmelwitzer Dolomit ca. 12 bis 15 Meter mächtig.

Der mittlere Muschelkalk besteht aus versteinerungsleeren mergeligen Dolomiten, der obere aus Kalksteinen und Dolomiten, die sich durch das häufige Auftreten von fossilen Wirbelthierresten,

sowie durch das des *Ceratites nodosus* auszeichnen. Er wurde früher als Opatowitzer Kalkstein bezeichnet, Eck hat dafür den Namen Rybnaer Kalk eingeführt.

Die im Anhange beigefügte Zusammenstellung der mit Schächten und Bohrlöchern durchsunkenen Schichten und die Profile Taf. XV geben über die Mächtigkeit und Beschaffenheit der einzelnen Gebirgsglieder an verschiedenen Stellen Aufschluss.

I. Die erzführenden Gesteine des oberschlesischen Muschelkalkes.

Ein für den Bergbau bedeutender Gehalt an Blei-, Zink- und Eisenerzen findet sich nur in der östlichen Hälfte des Muschelkalkzuges, besonders in der Trockenberger und Beuthener Mulde, deshalb wird die westliche Hälfte im folgenden unberücksichtigt bleiben. Auch auf die in Russisch Polen liegenden Theile des Hauptzuges und der Beuthener Mulde, die ebenfalls eine theilweise nicht unbedeutende Erzführung zeigen, kann nicht näher eingegangen werden.

1. Der cavernöse Kalk und der Chorzower Kalk.

Der cavernöse Kalk ist ein krystallinisch-späthiger, gänzlich petrafactenleerer Kalkstein, der jedoch durch die häufig in ihm auftretenden Höhlungen leicht kenntlich ist. Dieselben sind nicht selten mit Kalkspathkrystallen in der Form des ersten spitzeren Rhomboëders bekleidet.

Auf den Feldern und in den Mauern der Gehöfte von Radzionkau sind über den dort im Thale entblössten rothen Letten des Buntsandsteins die Bruchstücke des cavernösen Kalks besonders deutlich zu beobachten.

Die Badeschwamm ähnliche Structur macht den cavernösen Kalk zu einer besonders wasserdurchlässigen Schicht, welche die atmosphärischen Niederschläge der Höhenzüge bis nach Georgen-

berg und Siewierz aufnimmt und das frühere Karstgebiet nach den vortertiären Thälern bei Karf und vermuthlich auch der Brinitza hin gewissermaassen drainirt hat.

Für die Wasserversorgung der Oberschlesischen Haupt-Bergreviere hat der jetzt in den Zellen und Schlotten dieser Schicht aufgestaute Wasserwog eine grosse volkswirthschaftliche Bedeutung dadurch erlangt, dass dieser weit reichende Behälter ein weiches, ausgezeichnet reines, bei Zawada als artesische Bohrquelle erschlossenes Trink- und Nutzwasser liefert. Dieser Wasserwog ist auch im Friedrichstollen am Adolfschacht der Friedrichsgrube erbohrt und die dort in 255,37 Meter NN. ausströmenden, 7 Kubikmeter in der Minute liefernden Quellen versorgen die Wasserleitung von Königshütte.

Die Bohrlöcher am Adolfschacht geben (siehe Anhang No. 1 und Fig. 1, Taf. XV) Aufschluss über die Schichten des unteren Muschelkalks. Danach liegt dort unter dem 54,08 Meter mächtigen, eine Lettenschicht einschliessenden Sohlenkalkstein der 6,04 Meter dicke sehr feste cavernöse Kalkstein, welchem die Quellen entspringen, darunter aber folgen noch ein 44,25 Meter mächtiger mittelfester Kalkstein und eine 3 Meter mächtige, graue, ziemlich feste Lettenschicht, als die untersten Lagen des Muschelkalks. Das Fundbohrloch (siehe Anhang 1 No. 8 und Fig. 1 und 2 Taf. XV) am südöstlichen Ende von Radzionkau traf in jüngster Zeit den cavernösen Kalk in der dort 4,8 Meter dicken, festen Kalksteinschicht unter 13,3 Meter dicken Thon- und Mergelschichten und über 7,8 Meter dicken grauen und blauen Thon- und Lettenschichten lagernd. Vermuthlich ist der am Adolfschacht durchbohrte weniger feste Kalkstein an den Gehängen des Radzionkauer Thales und von dort nach der Beuthener Mulde hin durch die in dem darüber liegenden festen cavernösen Kalk nach Süden abfliessenden Tagewässer des Karstgebietes in weiter Erstreckung ausgelaugt und stellenweise ganz fortgeführt worden.

Das Radzionkauer Thal liegt auf dem Röth 300 Meter NN hoch, also 45 Meter über der Sohle des Friedrichstollens, 50 bis 70 Meter über dem stark in die Tiefe zerklüfteten Sohlenstein

am Nord- und Südrande der Beuthener Mulde in den Thälern von Scharley und Bobrek und wohl gegen 100 Meter über der mit Sand erfüllten Schlucht bei Karf.

Hieraus folgt, dass die Wasser des Karstgebietes ihren unterirdischen Abfluss durch den cavernösen Kalk zur Zeit der vortertiären Thalbildung nur nach den südlich gelegenen Thälern von Scharley und Bobrek-Karf nehmen konnten, weil die nächstgelegene, nach Nordwesten gerichtete Einsenkung der Trockenberger Mulde, wo beim Adolfschachte der Muschelkalkstein jetzt noch 288 Meter Meereshöhe erreicht, einen Abzug der Wasser in solcher Richtung nicht gestattete.

Der Chorzower Kalk besteht aus meist ziemlich dünn geschichteten, dichten oder krystallinischen Kalksteinen und Mergelkalken, auf deren Schichtflächen zahlreiche Petrefacten deutlich hervortreten. Die einzelnen Schichten sind gewöhnlich durch dünne Lettenlagen von einander geschieden. Der Mergelkalk ist meist grau, der reine Kalkstein grau bis röthlich und im Innern oft durch Bitumen blau gefärbt. Der Chorzower Kalk zeichnet sich im allgemeinen durch einen sehr geringen Magnesiagehalt aus, dagegen steigt die kieselsaure Thonerde bis auf 25 pCt. Ausserdem enthält er zuweilen Phosphorsäure, Kali und mehr oder weniger Eisenoxyd und -oxydul. Nach einer Analyse von Duflos enthält ein Kalkstein aus den Steinbrüchen bei Chorzow:

kohlensauren Kalk	92,902
eisenhaltiges Thonerdesilikat . .	6,423
Phosphorsäure	0,498
Kali	0,177
	100,000

Der Chorzower Kalk besitzt unter allen Schichtengruppen des Muschelkalkes die grösste Verbreitung, besonders umlagert er in ausgedehnten Partien den flötzleeren Kohlensandstein zwischen Koslowagura und Rogoznik. Unter diesen ist vor allem der Zug zwischen Naklo und Deutsch-Piekar zu erwähnen, in dem sich auch die bedeutendsten Erhebungen unseres Gebietes befinden.

Ferner tritt das Gestein auf der Südseite der Beuthener Mulde bei Lagiewnik und nördlich von Chorzow zu Tage.

2. Der blaue Sohlenkalkstein.

Der blaue Sohlenkalkstein verdankt seinen Namen dem Auftreten im Liegenden der meisten oberschlesischen Erzlagerstätten, Er ist dort, wo er durch Grubenbaue aufgeschlossen ist, meist ein thoniger, dichter, deutlich geschichteter und wenig zerklüfteter Kalkstein mit wulstigen Schichtflächen und von graublauer, durch einen reichlichen Bitumengehalt hervorgerufener Färbung. Zuweilen wird er dickbänkiger und ist dann gewöhnlich krystallinisch-körnig und von graugelber oder röthlicher Farbe. Der Thongehalt ist zumeist noch höher, als im Chorzower Kalk, nach Eck steigt er bis zu 52 pCt. Der blaue Sohlenstein vom Speschacht der Friedrichsgrube enthält nach Grundmann:

Kieselsäure	2,00	pCt.
Thonerde	3,40	»
Eisenoxyd	Spuren	
Magnesia	1,05	»
Kalk	51,80	«
Kali	0,58	»
Kohlensäure	40,00	»
	98,83	pCt.

In Folge seiner geringen Mächtigkeit ist der Sohlenstein über Tage nur an wenigen Punkten deutlich aufgeschlossen, so bei Ptakowitz südwestlich von Tarnowitz, am Trockenberge und bei Brzosowitz, dagegen ist er unter den jüngeren Muschelkalkschichten durch den Bergbau auf grosse Erstreckungen hin bekannt geworden.

Auf Friedrichshütte ist der Muschelkalk in der bedeutenden Mächtigkeit von 214,75 Meter durchbohrt worden (s. Anhang 1, No. 4). Dabei sind weder erzführende Schichen nachgewiesen, noch auch nachhaltige artesische Wasserquellen erschroten worden. Wichtiger sind die Aufschlüsse in den Bohrbrunnen am Adolf-

schacht der Friedrichsgrube (s. Anhang 1, No. 1 u. oben S. 45), indem dort 3,1 Meter über dem cavernösen Kalk eine 36,76 Meter mächtige Schicht von wasserführendem festen Sohlenkalkstein durchbohrt worden ist, welche nur noch von 14,22 Meter mildem grauen Sohlenkalkstein mit einer Zwischenschicht von Letten überlagert ist. Hieraus geht hervor, dass auch der Sohlenstein da, wo die Lettenschicht fehlt, für unterliegende gespannte Wasser durchlässig ist und war.

Die Höhenlage seiner Oberfläche ist nach den bergbaulichen Aufschlüssen durch das Königliche Oberbergamt für die Tarnowitzer und Beuthener Mulde auf Taf. XIII durch die blauen Höhencurven kartographisch dargestellt worden. Die Höhencurven der Tagesoberfläche sind in braunen Linien angegeben, doch mussten diese innerhalb der von den blauen Höhencurven gedeckten Bildflächen auf einzelne Hauptcurven beschränkt werden.

Die sehr sorgfältigen Grubenbilder der Zinkerzbergwerke Maria, Elisabeth, Apfel und Therese bei Karf gestatteten, das eigenthümliche Relief des Sohlenkalksteins in dieser Gegend auch in dem grösseren Maassstabe von 1 : 10000 auf Taf. XIV in scharfem Gepräge zu entwerfen[1]).

Natürlich darf man diese Curven nur dort auf die ursprüngliche Oberfläche des Sohlensteines beziehen, wo noch jüngere Muschelkalkschichten aufliegen, da die Sohlensteinoberfläche an den anderen Stellen durch Denudationen schon mehr oder weniger modificirt worden ist. An manchen Orten erscheint sie mit tiefen Höhlungen und Schlotten besetzt, die in Bezug auf Erzführung sehr wichtig sind und später noch ausführlicher besprochen werden sollen. In besonders grosser Häufigkeit treten dieselben auf den vorgenannten Gruben Maria, Elisabeth, Apfel und Therese auf.

Ferner ist aus den Karten und Profilen, Taf. XIII bis XV, folgendes ersichtlich: Auf dem zwischen Ptakowitz und Stolarzo-

[1]) Bezüglich der Trockenberger Mulde wird auf die entsprechend gezeichnete Specialkarte der dortigen Baue der Friedrichsgrube und die zugehörigen Profile in der Denkschrift von Koch über diese Grube (Ztsch. f. Berg.-, Hütten- u. Sal.-Wesen 1884, Bd. 32, S. 333, Taf. XIX und XVI bis XVIII) verwiesen.

witz hervortretenden Sattel des Sohlensteins fallen die Schichten ringsum fast parallel mit der Oberfläche desselben ab, am stärksten an den Rändern, während sie in der Mitte fast horizontal liegen. Das letztere gilt, wenigstens soweit noch eine Dolomitbedeckung vorhanden ist, auch für die Beuthener und den südlichen Theil der Trockenberger Mulde. Bei dieser ist das Einfallen am Südwestrande am stärksten und wird dort noch durch mehrere kleine der Mulde zufallende Sprünge verstärkt. Jedoch ist der Fallwinkel, wie auch in der Beuthener Mulde, abgesehen von ganz localen Unregelmässigkeiten sehr flach; gewöhnlich ist er auch an den Rändern nicht steiler, als 6°. Im Norden verflacht sich die Trockenberger Mulde auch an den Rändern, so dass das Ansteigen der Sohle kaum mehr bemerkbar wird. An verschiedenen Stellen enthält sie noch kleinere Specialmulden, deren grösste im Südosten am Wolfschacht bei der Kolonie Lazarowka liegt. Die Beuthener Mulde wird durch einen Sattel zwischen Beuthen und Gr. Dombrowka in der Richtung der Muldenaxe in zwei Specialmulden, die Scharleyer und Gross-Dombrowkaer, getheilt. Der Sohlenstein tritt auf dem Sattel übrigens an keiner Stelle zu Tage, sondern ist meist noch durch ziemlich mächtige jüngere Muschelkalkschichten bedeckt. Am Südabhange des Sattels befindet sich ein nach SSO fast saiger einfallender Sprung von 42 Meter Höhe, übrigens der einzige bedeutendere, der bisher im oberschlesischen Muschelkalke auf Preussischem Gebiete genau nachgewiesen wurde.

Auf russischem Gebiete u. a. am Grodcziecberge sind zwischen Trias und Carbon noch weit bedeutendere Sprünge bekannt.

Von sehr erheblichen Verwerfungen, welche in der Beuthener Mulde im Steinkohlengebirge durch Grubenbau bei Scharley und Rossberg aufgeschlossen worden sind, ist auf den überliegenden Zinkerzbergwerken wenig zu bemerken. Es soll aber an solchen Stellen das Erzlager in sich gestört und zerbrochen erscheinen.

Das Auftreten von Sprungklüften im Muschelkalk ist jedenfalls auf oberschlesischen Erzgruben eine überaus seltene Erscheinung.

Die Profile Fig. 2 und 3, Taf. XV zeigen besonders im Bereiche des Scharleyer Thales eine rasch wechselnde Mächtigkeit des Sohlensteins. Diese Erscheinung ist — wie oben S. 45 bemerkt — auf die Auflösung und Zerstörung unterliegender Schichten durch die Wasser des cavernösen Kalks zurückzuführen, derartige Unterwaschungen des Sohlensteins sind mehrfach auch auf Galmeigruben u. a. Mathias nachgewiesen. Sie mussten bei grossem Umfange Einsenkungen des Sohlensteins herbeiführen, welche beim Streckenbetrieb auf den Erzlagern als sprungähnliche Gebirgsstörungen erscheinen. (Vergl. auch Tantscher a. a. O.)

3. Der Dolomit.

Die drei folgenden Abtheilungen der *Spirifer-Mentzeli*-Schichten zeichnen sich durch eine petrographisch gänzlich verschiedene Ausbildungsweise auf beiden Seiten einer von Sowitz bei Tarnowitz über Ptakowitz nach Biskupitz gezogene Linie aus, die übrigens fast mit der Wasserscheide zwischen den Zuflüssen der Oder und denen der Weichsel zusammenfällt. Westlich von derselben treten sie nämlich als reine Kalksteine, östlich als Dolomite auf. Jedoch hat Eck trotz der petrographischen Verschiedenheit eine Uebereinstimmung zwischen denselben bezüglich der organischen Einschlüsse nachgewiesen, an denen nach seinen Beobachtungen der Dolomit, abgesehen von den untersten Schichten, keineswegs ärmer ist, als der gleichalterige Kalkstein[1]). Letzterer besitzt im östlichen Muschelkalkgebiete nur eine geringe Verbreitung und zeigt auch nirgends eine irgendwie bedeutende Erzführung. Es soll daher nur das wichtigste über ihn bemerkt werden.

Die Schichten von Gorasdze bestehen fast aus reinem kohlensauren Kalk, sie sind ganz frei von Thon und enthalten beinah gar kein Bitumen. Die Encriniten- oder Terebratelschichten zeichnen sich durch das massenhafte Auftreten der *Terebratula*

[1]) Vergl. auch Kosmann, Oberschlesien sein Land und seine Leute S. 95 f. über die Beobachtungen von Dr. Mikolayczak auf den Schachthalden zwischen Miechowitz und Tarnowitz.

vulgaris aus und werden dadurch zu einem leicht erkennbaren Horizont, theilweise erscheinen sie auch späthig durch die massenhafte Anhäufung von Stielgliedern des *Encrinus liliiformis.* Die Mikultschützer Schichten sind gelbliche oder röthliche, theils dichte, theils poröse und selbst löcherige Kalksteine, welche meist eine grosse Menge oft flötzartig angeordneter Hornsteinknollen führen, die sich übrigens auch in dem gleichalterigen Niveau des Dolomits finden.

Der diesen Schichten entsprechende Dolomit bildet im frischen Zustande ein festes, krystallinisch-körniges Gestein von grauer bis bläulicher Färbung, das in Folge der grossen Dicke der Bänke scheinbar ungeschichtet ist. Er ist fast stets von einem Netz von Klüften durchzogen, die ihn in grobe Klötze zertheilen. An denselben ist meist eine beginnende Zersetzung zu bemerken, infolge deren er gelb bis braun, bisweilen ockerig erscheint. Dieselbe Farbe besitzt er fast stets in den obersten Schichten, sowie am Ausgehenden. Es tritt dann gewöhnlich die Schichtung deutlich hervor. Bei weitergehender Zersetzung besteht er nur noch aus nebeneinandergereihten sackartigen Klötzen, deren Zwischenräume mit den Zersetzungsproducten erfüllt sind. Diese Erscheinung zeigt sich besonders am Ausgehenden. Zuweilen ist er durch und durch mit kleinen Drusen von glänzenden Dolomitspathkryställchen erfüllt. Auf den Kluftflächen kommen häufig Ueberzüge von kleinen Kalkspathkrystallen in der Form des Skalenoëders, des ersten spitzeren und des ersten stumpferen Rhomboëders vor. Der Gehalt an Magnesiumcarbonat ist ziemlich schwankend, im Durchschnitt kann man ihn wohl zu 30 bis 35 pCt. annehmen, gegenüber einem Gehalt an Kalkcarbonat von ca. 55—60 pCt. Es entspricht dieses Mischungsverhältniss einigermaassen dem von $3\,CaCO_3 : 2\,MgCO_3 = 64{,}10\,CaCO_3 : 35{,}90\,MgCO_3$. Ausserdem sind meist noch bedeutende Mengen fremder Beimischungen vorhanden, vor allem kohlensaures Eisenoxydul bis zu 17 pCt., aus dessen Zersetzung hervorgegangenes Eisenoxyd, Kieselsäure, Thonerde, Kali und zuweilen etwas Bitumen, Zink, Schwefel und Mangan. ECK führt in seiner Schrift über den

bunten Sandstein und Muschelkalk in Oberschlesien vier von Grundmann ausgeführte Analysen an

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
Kieselerde	4,43	1,41	2,05	7,441
Thonerde	4,72	2,41	1,53	4,344
Kalk	28,69	32,57	29,27	27,704
Magnesia	14,72	15,81	16,13	12,455
Eisenoxydul	4,28	6,32	10,83	7,218
Eisenoxyd	5,59	2,30	0,80	—
Kali	1,23	0,87	0,93	0,775
Zinkoxyd	1,72	—	0,43	—
Kohlensäure	35,09	38,03	37,34	38,561
Schwefel	—	—	—	0,461
Manganoxydul und -oxyd	—	—	—	1,038
	100,47	99,72	99,32	100,007

No. 1 ist Sohlendolomit (Cementstein) vom Redenschacht der Friedrichsgrube, schiefrig, lichtgrau, Bruch scharfkantig.

No. 2 derselbe: krystallinisch, drusig, grau, Bruch muschlig.

No. 3 derselbe: derb, lichtgrau, Bruch muschlig.

No. 4 Dolomit von demselben Fundort wie 3.

Nach neueren auf der Friedenshütte ausgeführten Analysen enthält ein Dolomit vom Spesschachte der Friedrichsgrube:

	I.	II.
In Säuren unlöslichen Rückstand	0,60	5,18
Kalkerde	32,51	31,37
Magnesia	16,61	14,66
Kieselsaure Thonerde und Eisenoxyd	7,06	5,58

In den unteren Bänken wechselt der Dolomit nicht selten mit Schichten von kohligem Letten ab, der infolge seines Gehaltes an Schwefelkies den Namen Vitriolletten erhalten hat. Eine solche von wenigen Centimetern bis über 1 Meter anwachsende Schicht findet sich auch fast stets als Grenze zwischen Dolomit und Sohlenstein.

Die bituminösen Stoffe sind zuweilen auch als schwache Bänke von Pechkohle ausgeschieden, die jedoch bei dem Mangel an organischer Structur eher als Asphalt anzusprechen ist.

Der im Hangenden folgende sog. Himmelwitzer Dolomit ist an dem ausserordentlich häufigen Vorkommen von *Nullipora annulata* kenntlich, welches ihm auch den Namen Nulliporendolomit verschafft hat. Seine Farbe ist grau bis gelblich. In den oberen mergeligen Lagen ist er zuweilen oolithisch und schliesst auch Conglomeratbänke ein. Der über ihm liegende mittlere Muschelkalk ist durch einen mergeligen dünngeschichteten und ganz versteinerungsleeren hellfarbigen Dolomit vertreten. Er bildet in der Trockenberger und Beuthener Mulde an vielen Stellen die obersten Schichten des Muschelkalkes, während der obere, übrigens häufig auch als Dolomit ausgebildete Muschelkalk sich dort nur in einzelnen unbedeutenden Schollen vorfindet. Dagegen ist dieser nördlich von Tarnowitz, wo er durch einen dichten Kalkstein vertreten ist, am Rande der ihn überdeckenden Keuperschichten in seiner vollen Mächtigkeit von ca. 12—15 Meter vorhanden.

Die im vorstehenden geschilderten Dolomite bilden die Ausfüllung der Trockenberger und der Beuthener Mulde und umlagern ausserdem mantelförmig den Sohlensteinsattel zwischen Ptakowitz und Stolarzowitz. Von kleineren schollenförmigen Vorkommen auf älteren Muschelkalkschichten besitzt nur das von Georgenberg nordwestlich von Tarnowitz einige Bedeutung.

In der Trockenberger Mulde macht sich infolge ziemlich weit fortgeschrittener Denudationen über Tage eine Einsenkung der Mitte der Mulde gegen die Ränder bemerklich; dieselbe ist in Wirklichkeit noch bedeutender, da die Unebenheit durch Diluvialsand etwas ausgeglichen ist. Dagegen befinden sich an den Rändern, besonders im Osten und Südosten einige hervorragendere Anhöhen, so der Silberberg und der Trockenberg, der überhaupt die höchste Dolomiterhebung des oberschlesischen Erzrevieres bildet. Er steht hinter dem höchsten Punkte unseres Gebietes, der schon erwähnten Anhöhe östlich von Radzionkau nur um wenige Meter an Höhe zurück. (Taf. XIII u. Taf. XV, Fig. 1.) In der Beuthener Mulde ist umgekehrt die Denudation an den Rändern gerade am

meisten fortgeschritten, es finden sich deshalb in der Mittellinie die höchsten Erhebungen, welche dort einen fast zusammenhängenden Zug bilden, der nach Norden und Süden sanft abfällt. (s. Taf. XIII und Taf. XV, Fig. 2 u. 3.) Man kann daher die auf dem Sohlenstein aufliegende Dolomitmasse einigermaassen mit einer cylindrischen Linse oder einem sehr flachen und langgestreckten Ellipsoide vergleichen. Sie erleidet an zwei Punkten bedeutende Unterbrechungen, erstens nördlich von Czeladz an der russischen Grenze durch den Brinitzafluss, zweitens bei Karf, westlich von Beuthen, durch einen ca. 300 Meter breiten, von Norden nach Süden verlaufenden Einschnitt von noch unbekannter Tiefe, der aber tief in den Sohlenstein herunterreicht (s. Taf. XIII u. XIV). Derselbe prägt sich auch auf der Tagesoberfläche aus und lässt sich nach Norden über Radzionkau und Orzech bis Alt-Chechlau verfolgen. Zwischen den beiden ersten Orten ist er über Tage besonders deutlich ausgebildet und würde noch mehr hervortreten, wenn er nicht theilweise durch Diluvialsand ausgefüllt wäre. Er durchsetzt dort den Chorzower Kalk bis auf den bunten Sandstein herunter (s. Taf. XIII und Taf. XV, Fig. 1). Höchst wahrscheinlich ist er — wie oben (S. 42) erwähnt — als ein alter Schlotten- oder Flusslauf aufzufassen, dessen südwestliche Fortsetzung im Thale des Beuthener Wassers bei Zabrze zu suchen ist. An den Rändern fällt die Oberfläche des Dolomits meist verhältnissmässig steil ab und bildet infolgedessen mit dem dort ebenfalls ziemlich steil nach der Muldenmitte einfallenden Sohlenstein auf jeder Seite ein die Muldenränder begleitendes Thal (s. Taf. XIV und Taf. XV, Fig. 2). Im allgemeinen liegt die Tagesoberfläche der Beuthener Mulde etwas tiefer, als die der Trockenberger.

4. Die Entstehung des Dolomits.

Für die Annahme Bischof's, dass der Dolomit sich ursprünglich nicht als solcher aus dem Meere abgesetzt, sondern durch spätere Umbildung aus Kalkstein hervorgegangen sei, scheint kein zwingender Grund vorzuliegen. Eine nachträgliche Entstehung des Dolomits könnte man entweder durch Einwirkung von Chlor-

magnesium haltigen Wassern auf Kalkstein erklären, wobei eine Umsetzung in Chlorcalcium und Magnesiumcarbonat stattfindet, von denen das erstere in Lösung geht, während das letztere sich mit einem Theile des übrig bleibenden Kalkcarbonats zu schwerlöslichem Dolomit verbindet (reines $MgCO_3$ ist leichter löslich als $CaCO_3$), oder man müsste eine Anreicherung des fast stets im Kalkstein vorhandenen geringen Dolomitgehaltes durch dessen Auflösung in den obersten Schichten und Ausfällung durch den kohlensauren Kalk in den tiefer liegenden annehmen. Nun findet man jedoch über dem Dolomit an vielen Stellen, wenn auch weniger im Erzgebiete, noch echten Kalkstein, nämlich den Rybnaer Kalk. Dieser hätte doch jedenfalls zuerst der Umwandlung anheimfallen müssen. Man ist also gezwungen, diese schon in die Zeit vor der Ablagerung des Rybnaer Kalkes zu verlegen, indem man sie dem Chlormagnesiumgehalt des Meerwassers zuschreibt, dann ist es aber viel natürlicher, die Umsetzung für die Zeit der Entstehung selbst anzunehmen. Dass vor der Ablagerung des oberen Muschelkalkes eine Trockenlegung und Dolomitisirung der bereits abgelagerten Schichten stattgefunden habe, ist wohl kaum denkbar. Für eine ursprüngliche Bildung spricht auch die ziemlich gleiche Mächtigkeit der Dolomit- und der entsprechenden Kalkschichten, sowie der dichte, an Höhlungen und Krystallausscheidungen arme Zustand des frischen graublauen Dolomits und die meist wohl erhaltenen organischen Einschlüsse desselben.

II. Die Erze des oberschlesischen Muschelkalkes.

1. Die Lagerungsverhältnisse der Erze im Allgemeinen.

Die im oberschlesischen Muschelkalk auftretenden Erze bestehen der Hauptsache nach in Bleiglanz, Zinkblende, Galmei (Zinkcarbonat), Markasit und Brauneisenstein. Dieselben bilden im Dolomit des unteren Muschelkalkes gewöhnlich mehr oder minder zusammenhängende, oft flötzartige Ablagerungen und zwar kann man meistens zwei übereinanderliegende Lager unterscheiden, das eine direct über dem Sohlenstein, von demselben nur durch

eine Schicht von Vitriolletten oder eine selten über 1 bis 2 Meter mächtige Dolomitbank getrennt, das zweite mitten im Dolomit in sehr wechselnder Höhe über dem ersten. Das obere tritt viel unregelmässiger auf, als das untere; in der Trockenberger Mulde fehlt es sogar beinahe ganz. Beide sind theils rein bleiisch und dann selten über einen Meter stark und dabei sehr absätzig, theils vorherrschend zinkisch, in welchem Falle sie in weit grösserer Mächtigkeit und mehr flötzartig zusammenhängend auftreten. Die erste Art gehört hauptsächlich der Trockenberger, die zweite fast ausschliesslich der Beuthener Mulde an. Beide bestehen übrigens durchaus nicht in ihrer ganzen Mächtigkeit aus compactem Erz, sondern dieses ist fast stets mit Dolomit verwachsen, der gewöhnlich sogar die Hauptmasse der Lagerstätte bildet. Wo die Lager zinkisch sind, besteht das untere, abgesehen von seinem Ausgehenden, meist aus Zinkblende nebst Schwefelkies und Bleiganz, das obere fast ausschliesslich aus sog. rothem Galmei, d. h. einem eisenschüssigen, zinkhaltigen Dolomit und etwas Bleiglanz. Der im Liegenden und Hangenden des unteren blendischen Lagers, sowie in diesem selbst auftretende Dolomit zeigt fast stets die ursprüngliche blaugraue Farbe, während er in der Nähe des hangenden Lagers gewöhnlich mehr oder weniger zersetzt ist.

Ueber dem oberen Lager sind früher abgebaut worden und finden sich zuweilen noch ein oder mehrere meist nur nestartig auftretende bleiische Mittel.

Am Ausgehenden vereinigen sich beide Hauptlager zu einem einzigen, das stellenweise bis zu 20 Meter Mächtigkeit anschwillt. Alsdann besteht es hauptsächlich aus rothem Galmei mit Bleiglanz. Es setzt auch häufig in Spalten und Schlotten in den Sohlenstein herunter und wird dann mehr lettig, wobei in den äussersten Ausläufern auch der Eisenoxydgehalt zurücktritt. Infolgedessen nimmt es hellere Farben an und wird dann als weisser Galmei bezeichnet. Dieser findet sich übrigens auch bei ebener Sohle am Ausgehenden gewöhnlich unter dem rothen Lager. Wo er auftritt, fehlt die Dolomitbedeckung entweder ganz oder ist nur durch einzelne abgerundete Klötze vertreten, zwischen die sich das rothe Lager zum Theil hineinzieht, sowie durch eisenschüssigen

Letten, zuweilen auch durch mächtige Lager von erdigem Brauneisenerz, das sich auch über dem Dolomit hinzieht, doch niemals von demselben bedeckt wird. Der weisse Galmei bildet auch in grösserer Entfernung von den Dolomiträndern im Sohlenstein und im Chorzower Kalk für sich bedeutende Ablagerungen. Er bekleidet alsdann in ähnlicher Weise wie bei seinem Vorkommen unter dem rothen Lager die Wände steiler Mulden, Schlotten und Spalten im Kalkstein, meist von einem Haloysit einschliessenden Letten, dem sog. Dachletten bedeckt, über dem häufig noch ziemlich festes Brauneisenerz lagert. Dieses hat gewöhnlich ebenfalls Lettenschichten zum Hangenden, die zuweilen eine grosse Mächtigkeit annehmen (siehe Taf. XVII, Fig. 4—6). Ein derartiges Eisenerz tritt noch häufiger ohne Galmei in steilen Vertiefungen des Sohlensteines und Chorzower Kalkes auf (siehe Taf. XV).

2. Specielle Darstellung der einzelnen Erzlagerstätten.

A. Die reinen Bleierzlager.

Der Bleiglanz tritt in der Trockenberger Mulde zwischen den Dolomitbänken theils in compacten, jedoch meist sehr schwachen und wenig ausgedehnten Lagern, theils in unregelmässigen Stöcken und Knollen, auch in Krystallen (Oktaëder mit untergeordneten Würfelflächen) auf, oder er erfüllt in ähnlicher Ausbildung die Querklüfte des Gesteins (siehe Taf. XVII, Fig. 10). Oft enthalten auch die begleitenden Gesteinsbänke etwas Bleiglanz eingesprengt.

Die Gesammtmächtigkeit der erzführenden Schichten liegt meist zwischen 0,25 und 0,50 Meter, seltener steigt sie bis zu 2 Meter. Gewöhnlich sind dieselben vom Sohlenstein durch eine ca. 0,5—1 Meter mächtige Dolomitbank, welche jedoch stellenweise bis zu 4 Meter anschwillt, getrennt. Dieselbe wird von den Bergleuten im Gegensatz zu den hangenden Schichten, dem Dachdolomit, als Sohlendolomit bezeichnet. Seltener ruht das Erz direct auf dem Sohlenkalkstein auf. Wo Vitriolletten über diesem auftritt, fehlt die Erzführung nach Carnall fast stets. Der Sohlendolomit ist meist infolge weit fortgeschrittener Zersetzung stark zerklüftet, von lockerem Gefüge, brauner Farbe, zuweilen auch

drusig; noch mehr gilt das von den erzführenden Bänken selbst; auch der Dachdolomit ist gewöhnlich schon stark braun gefärbt, doch meist fester als der Sohlendolomit. Diese Art des Vorkommens nennt man auf der Friedrichsgrube die feste Erzlage, im Gegensatz zur milden, in welche jene infolge weiter fortschreitender Verwitterung des Dolomits nach dem Ausgehenden zu übergeht. Alsdann findet sich der Bleiglanz in einer Schicht von Eisenocker in Form von unregelmässigen Platten, Klumpen und Körnern, ab und zu in zusammenhängenden Lagen mit rauher und zerfressener Oberfläche (siehe Taf. XVII, Fig. 1, 2). Selten liegt über der milden Erzlage noch fester Dolomit, gewöhnlich fehlt er entweder ganz, in welchem Falle Letten, Brauneisenerz oder Diluvialsand das Hangende bilden, oder er liegt nur in einzelnen abgerundeten Blöcken darüber. Wo überhaupt der Bleiglanz in einer zusammenhängenden Lage vorkommt, ist diese gewöhnlich nur wenige Centimeter stark, an einigen Stellen hat sie sich jedoch auch über 1 Meter mächtig gezeigt, freilich immer nur auf kurze Erstreckung. Die milde Erzlage ist gewöhnlich reicher als die feste, sie ist fast überall schon abgebaut. Die mittlere Bleiglanzmächtigkeit innerhalb der Erzmittel beträgt nach Carnall's[1]) Berechnung 6,5 bis 8,5 Millimeter, die erzführende Fläche 12 pCt. von der Gesammtfläche; doch war letzteres Verhältniss in den von den Alten bereits abgebauten Theilen jedenfalls günstiger. Der Silbergehalt beträgt nach Carnall in der milden Erzlage ca. 0,0332 pCt., in der festen nur ca. 0,0248 bis 0,0260 pCt. Das Silberausbringen wechselt je nach den Erzmitteln, es betrug im Etatsjahre 1879/80 0,053 pCt., 1880/81 0,048 pCt., 1881/82 0,051 pCt., 1882/83 0,0484 pCt., 1883/84 0,0440 pCt. Bei der Verhüttung der Erze hat sich auch ein geringer Kupfer- und Antimongehalt gezeigt. Neuerdings sind sogar äusserst geringe Spuren von Gold darin nachgewiesen worden. Die Menge desselben wurde im Jahre 1882 zu 0,123 Gramm in 1 Kilogramm Silber und zu 6,62 Milligramm in 1 Tonne Erz ermittelt, betrug also im

---

[1]) Siehe Carnall, Der Strebebau auf der Bleierzgrube Friedrich, Zeitschr. f. d. Bg.-, H.- u. Sal.-W., Bd. 1, S. 10.

Silber 0,000123 pCt. und in den Erzen 0,000000662 pCt. Ausser Bleiglanz treten in der Trockenberger Mulde auf der Bleierzlage noch Markasit und Weissbleierz in ziemlicher Häufigkeit auf. Der Markasit findet sich in der festen Erzlage in unförmlichen zelligen Stücken, in denen man bisweilen kleine, säulenförmige, oberflächlich in Brauneisenerz verwandelte Krystalle bemerken kann. Echter Schwefelkies fehlt gänzlich. Das Weissbleierz ist stets mit Bleiglanz verwachsen, aus dem es offenbar entstanden ist, und kommt meist in derber Ausbildungsweise, seltener in säulenförmigen Krystallen vor, zuweilen ist es auch infolge eines Thongehaltes erdig. Neuerdings ist auch wieder der bisher überhaupt nur auf der Friedrichsgrube nachgewiesene Tarnowitzit aufgefunden worden, ein bis zu 10 pCt. Blei enthaltender Aragonit von weisser bis hellgrüner Farbe, der in stengligen Aggregaten auf Bleiglanz aufsitzt und manchmal die rhombische Säule mit sehr spitzer Pyramidenendigung erkennen lässt. Die letztere ist nach Websky's Untersuchungen zuweilen sehr flächenreich[1]). Eck erwähnt noch das Vorkommen von Vitriolblei, Grünbleierz und Rothbleierz.

Was die Verbreitung der Bleierze innerhalb der Trockenberger Mulde anbelangt, so ist sie am Ostrande viel ausgedehnter als am Westrande. Der Erzgehalt nimmt mit dem Einfallen ab und verliert sich merkwürdigerweise nach dem Muldentiefsten zu vollständig, ebenso fehlt er im Süden in der Muldenwendung. Besonders reiche Mittel sind früher bei Bobrownik, sowie zwischen Tarnowitz und Sowitz verhauen worden, wo sie in ganz flacher Lagerung innerhalb der milden Erzlage aufsetzten.

Aehnliche Ablagerungen finden sich auch an mehreren Stellen des westlichen Theils der Beuthener Mulde, so im Miechowitzer Reviere der Friedrichsgrube, wo sie auf dem nördlichen Muldenflügel, jedoch schon nahe beim Muldentiefsten, in fast ganz horizontaler Lage auftreten, ferner am nördlichen Muldenrande bei Stolarzowitz. Dort sind die Erze merkwürdigerweise in Baryt eingewachsen, der theils compacte grobkrystallinische Bänke, theils

---

[1]) Websky, Ueber die Krystallform des Tarnowitzits. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 9, S. 737.

faserige, nierenförmige Knollen im Dolomit bildet. Auch noch weiter westlich bei Rokitnitz, nordöstlich von Mikultschütz, ist die Bleierzlage durch Bohraufschlüsse nachgewiesen worden. Schliesslich ist noch das Vorkommen in der kleinen Georgenberger Mulde zu erwähnen, an deren Rändern früher einzelne unbedeutende bleiische Mittel abgebaut wurden.

Im Miechowitzer Reviere der Friedrichsgrube ist auch die obere Erzlage in fast rein bleiischer Ausbildung vorhanden. Sie liegt dort ca. 20—30 Meter über dem Sohlenstein, ist jedoch noch viel schwächer und absätziger als die untere.

Ueber dem oberen Zinkerzlager treten, wie schon erwähnt, in der Beuthener Mulde an mehreren Stellen noch einige Bleiglanznester auf, die zuweilen auch in ausgedehntere Lager übergehen, so besonders auf dem Südflügel der Scharleyer Specialmulde auf den Gruben Bleischarley, Samuelsglück und Kramersglück. Dort liegen sie meist in geringer Höhe über dem oberen Galmeilager in oft stark zersetztem, mitunter auch lettigem und sandigem Dolomit und bestehen aus kleinen Knollen, Krystallen und Körnern, die sich schnurförmig zu vielen schwachen Lagen anordnen und oft von braunen Zinkblendekryställchen überzogen sind. Zuweilen finden sich auch mehrere derartige Lager übereinander. Der Bleiglanz zeichnet sich hier durch einen verhältnissmässig hohen Silbergehalt aus, der nach Runge bis auf 0,15 pCt. steigt. Hierher scheinen auch die noch weiter östlich bei Gr.-Dombrowka in früheren Jahrhunderten in grosser Ausdehnung abgebauten Vorkommnisse zu gehören.

B. Zinkerzlager.

a) Die Mineralien.

Die Zinkblende ist in den reinsten Varietäten feinkörnig-krystallinisch, zum Theil faserig oder stenglig, und von rothbrauner, brauner oder schwarzer Farbe, dabei oft stark glänzend. Ebenfalls sehr rein ist die sog. Schalenblende, eine dichte matte Art, von gelblich weisser bis brauner Farbe, von der sich bei der Verwitterung häufig dünne Lamellen ablösen. Beide Arten gehen

in einander über und treten nicht selten in Knollen, stalaktitischen und traubigen, auch plattenförmigen Gebilden auf, oft in abwechselnden Schichten mit Bleiglanz und Markasit verwachsen. Den Kern bildet dabei oft ein Dolomitbrocken. In der Mitte befindet sich auch bisweilen eine Höhlung, die vielleicht von einem aufgelösten Dolomitkern herrührt. Die oberste Schicht ist nicht selten mit kleinen Blendekryställchen bedeckt, in denen man unter der Lupe deutliche Oktaëder (d. h. Tetraëder mit Gegentetraëder) erkennt. Grössere Krystalle sind bisher noch nicht gefunden worden. Auf den kleinen Kryställchen sitzen manchmal bis zu mehreren Centimetern grosse Bleiglanzkrystalle. Besonders schöne Stücke dieser Art finden sich auf der Mariegrube bei Miechowitz. Wo die Zinkblende in grösseren Massen vorkommt, bilden die nierenförmigen Gebilde derselben zuweilen ein vollständiges Netzwerk mit einer Menge kleinerer und grösserer Drusen. In den grösseren finden sich ab und zu grosse Stalaktiten von Blende. Diese Ausbildungsweise sah Verfasser sehr schön auf der Grube Bleischarley, wo mehrere bis 5 Meter hohe Abbaustösse fast vollständig aus reiner Zinkblende bestanden. Nicht selten herrschen auch kugelige Formen vor, die durch ein mehr oder minder festes Bindemittel von Zinkblende verkittet erscheinen. In diesen ist die Schalenblende besonders häufig. Sehr interessant wird diese Art bei eintretender Verwitterung. Alsdann verwandelt sie sich meist in zellige Gebilde, deren Wände vorwiegend aus dem in Zinkspath übergegangenen Bindemittel bestehen, während der aus Schalenblende oder Bleiglanz bestehende Kern sich infolge fortschreitender Verwitterung ablöst, so dass er beim Zerschlagen der Stücke herausfällt. An solchen Kernen von Schalenblende sind die sich abschälenden dünnen Lamellen sehr gut zu beobachten. Das Innere der Zellenwände ist oft mit schönen Krystallen von Weissbleierz, Zinkspath und Kieselzinkerz bedeckt. Dieses Vorkommen ist besonders auf der Grube Helene sehr verbreitet, sowohl in frischem wie in verwittertem Zustande. Sehr häufig ist die Blende auch in derben oder porösen Massen regellos mit Bleiglanz, Markasit und Dolomit verwachsen. Von reinen Varietäten ist noch die zuweilen vorkommende mulmige Blende zu erwähnen,

die aus einem losen Aggregat winzig kleiner Kryställchen besteht. Nach Dr. Kosmann enthält sie auf Mariegrube 58 pCt. Zink.

Vielfach findet sich die Blende auch innig mit den Carbonaten von Kalk, Magnesia, Eisen und Zink gemengt, ein Vorkommen, welches man mit dem Namen dolomitische Blende bezeichnet hat, der indessen insofern nicht passend gewählt ist, als das Schwefelzink stets gegen die übrigen Bestandtheile zurücktritt und ferner Kalk und Magnesia oft fast ganz fehlen. Das Erz ist grobkörnig bis dicht, oft auch drusig und zellig und mit vielen kleineren und grösseren Dolomit-Zinkspathrhomboëdern erfüllt. Alsdann ist es schon reicher an Kalk- und Magnesiumcarbonat und bildet einen Uebergang nach Dolomit. Mehrere von Dr. Kosmann ausgeführte Analysen ergaben im Durchschnitt [1])

		verbunden zu:	
ZnO	27,97	$ZnCO_3$	46,89
FeO	21,74	$FeCO_3$	35,02
Zn	8,70	ZnS	13,00
S	4,30	Gesammtzinkgehalt 31.15 pCt.	
CO_2	32,20		
Rest	5,08	(Thon und Magnesia)	
	99,99.		

In grösseren Mengen wird das Erz besonders auf den Gruben Neue Helene-Cäcilie, und Bleischarley gefördert. Merkwürdig ist auch sein Vorkommen im Dolomit über der Bleierzlage zwischen Tarnowitz und Sowitz, wo es sich auch vielfach auf alten Blei- und Eisenerzhalden findet.

Der rothe Galmei besteht, wie schon erwähnt, der Hauptsache nach aus einem mehr oder minder eisenschüssigen, Zinkcarbonat enthaltendem Dolomit. Er ist meist ziemlich unansehnlich, dicht oder porös und von gelber oder schmutzigrother Farbe. Häufig ist er, wie der Dolomit, von vielen Klüften und Drusen durchzogen. Er bildet vielfach Uebergänge in gewöhnlichen Do-

[1]) s. Kosmann, Notizen über das Vorkommen oberschlesischer Mineralien. Zeitschr. d. O. S. Bg.- und Hütt.-Ver. 1882.

lomit und lässt sich gegen diesen überhaupt nicht scharf begrenzen. Ebenso ist er oft nur bei grosser Uebung von demselben zu unterscheiden. Einen Anhalt bietet besonders das höhere Gewicht und die grössere Härte, sowie ein schärferer Ton, den er beim Kratzen mit der Haue hören lässt. Bei einem unter 10 pCt. sinkenden Zinkgehalt ist er bei der augenblicklichen Lage der Industrie gewöhnlich nicht mehr mit Gewinn zu verhütten. In den reineren Varietäten hat er übrigens oft eine ähnliche Ausbildungsweise, wie manche Zinkblenden, besonders ist die Aehnlichkeit der Drusenräume zuweilen auffallend. A. LINDNER fand im rothen Galmei der Grube Neue Helene:

	No. 1.	2.	3.
H_2O	8,29	4,35	2,72
CO_2	25,70	24,66	33,08
SiO_2	4,04	5,74	1,82
Fe_2O_3	12,08	12,41	15,79
ZnO	40,46	39,05	15,94
CaO	5,23	9,17	20,73
MgO	3,91	4,33	9,79
	99,71	99,71	99,87
Zn	32,50	31,38	12,73

Zusammengesetzt zu:

	No. 1.	2.	3.
$CaCO_3$	9,34	16,38	37,02
$MgCO_3$	8,21	9,12	20,56
$ZnCO_3$	45,39	36,12	17,00
$Zn_2SiO_4 + H_2O$	14,12	14,50	18,07
Feuchtigkeit	6,43	0,54.	

Als weissen Galmei bezeichnet man gewöhnlich einen zinkhaltigen, an Eisenoxyd ärmeren und infolgedessen meist grauen Letten mit einem in ähnlichen Grenzen, wie beim rothen Galmei sich bewegendem Zinkgehalt. In diesem finden sich einzelne feste, reinem Zinkspath oft nahe kommende Lagen oder lose Stücke von mannigfaltigster Ausbildungsweise. Derbe feste Stücke wechseln ab mit zerfressenen, drusigen und zelligen, sowie mit oolithischen,

traubigen und kugeligen Gebilden. Die letzteren beiden Ausbildungsweisen zeigen sich meist als Ueberzüge auf der Oberfläche dichter und zerfressener Stücke, sowie in Zellen und Drusen. Schöne Vorkommnisse dieser Art lieferte besonders die Grube Mathias bei Radzionkau [1]). Dort fanden sich die Stücke an der Oberfläche wie in den Drusen nicht selten mit kleinen weissen oder wasserhellen Kügelchen mit schuppenartiger Oberfläche bedeckt, die sich bei dichterer Anhäufung zu einem traubigen Ueberzuge zusammenschliessen. Zuweilen sieht man an ihrer Stelle auch deutliche, bis zu mehreren Millimetern grosse Zinkspathrhomboëder, die sich durch stark gewölbte Flächen auszeichnen und, da sie stets nur mit einer Hälfte ausgebildet sind, fast wie reguläre Tetraëder aussehen. Sie erscheinen ebenfalls wie aus Schuppen zusammengefügt und zeigen durch Uebergänge in die beschriebenen Kügelchen einen genetischen Zusammenhang mit diesen. Es scheint, als ob sich die letzteren bei weiterem Fortwachsen zu vollständigen Krystallen ausbildeten. Beide Arten bestehen jedenfalls aus vielen kleinen Krystallindividuen mit glatten Flächen, die die schuppenartige Oberfläche hervorrufen. Zwischen und unter den Kügelchen sitzen übrigens meist noch winzige Krystalle von Kieselzinkerz mit stark glänzenden Flächen. Auf der Elisabethgrube bei Miechowitz kommt Zinkspath in porösen braunen Platten vor, deren Oberfläche mit einem traubigen wasserhellen Ueberzuge desselben Minerals bedeckt ist. Auf jener Grube sind ferner Concretionen der mannigfachsten Form, Mergelpuppen ähnlich, nicht selten. Krystallisirter Zinkspath kommt übrigens auch im rothen Galmei vor, wenn auch seltener, wie im weissen. Auch die oben beschriebenen Zellenwände, die sich bei der Verwitterung von Schalenblende bilden, zeigen ab und zu an der Oberfläche hervorragende Endigungen kleiner Zinkspathrhomboëder. Zuweilen finden sich in diesen Zellen noch Zinkspäthe anderer Art, z. B. solche von dunkelbrauner Farbe in kleinen kugelförmigen Aggregaten, die wie die eben erwähnten nach Dr. Kosmann eine

[1]) Der Betrieb im Felde Mathias ist seit einiger Zeit eingestellt, geht aber noch auf Nachbargruben auf derselben Lagerstätte um.

bedeutende Menge von Eisen, Mangan und Kalk enthalten [1]). Auf diesen sitzen dann wieder etwas grössere garbenförmige und kugelige Gebilde von weissem Zinkspath.

Reines Kieselzinkerz kommt nur sehr selten in grösseren Stücken vor, meist findet es sich in feinen Ueberzügen oder als Beimengung von Zinkcarbonat und anderen Erzen. In Oberschlesien wird allerdings häufig Zinkspath damit verwechselt. Deutlich erkennbare Krystalle sind ebenfalls ziemlich selten. Am besten konnte ich solche auf der Neuen Helenegrube in einer kleinen Druse im rothen Galmei erkennen. Sie haben dort die nachstehende Form (Fig. 1):

$$g = a : b : \infty c, \quad r = \infty a : b : c$$
$$b = \infty a : b : \infty c, \quad p = a : \infty b : 3c$$
$$o = a : \infty b : c.$$

Fig. 1.

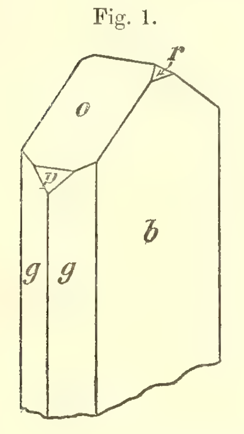
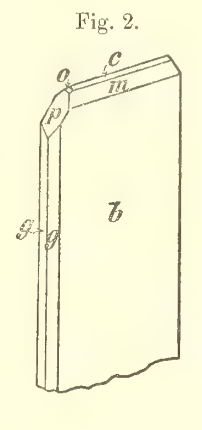


Fig. 2.



Sehr kleine tafelförmige Krystalle fand Verfasser ferner zusammen mit Weissbleierz auf weissem Galmei der Grube Redlichkeit bei Radzionkau (s. obenstehende Fig. 2). Sie zeigen dort die Flächen:

$$g = a : b : \infty c, \quad p = a : \infty b : 3c,$$
$$b = \infty a : b : \infty c, \quad c = \infty a : \infty b : c,$$
$$o = a : \infty b : c, \quad m = \infty a : b : 3c.$$

---

[1]) s. die oben citirte Arbeit von Dr. KOSMANN.

In grösseren Mengen ist Kieselzinkerz zuweilen in feinster Vertheilung im Galmei oder Letten eingesprengt, besonders auch in Halloysit auf der Mathiasgrube, der dort in Platten oder unregelmässigen Stücken im weissen Galmeilager liegt. Er bildet eine dichte opalartige Masse (Härte 1—2) von weisslicher, hellgrüner oder rothbrauner Farbe und zeigt vielfache Uebergänge in braunen oder grauen Letten oder weissen Thon. Mitunter ist er auch zinkfrei, gewöhnlich enthält er jedoch circa 20 bis 30 pCt. Zink. Ausser Thonerde und Zinksilikat lassen sich in den helleren Varietäten noch kleine Mengen von Kalk, Magnesia, Eisen und Mangan, sowie eine sehr geringe Spur von Kupfer nachweisen. Oft ist er von vielen mit Zinkspath erfüllten Spalten durchzogen, die manchmal in solcher Menge in ihm auftreten, dass er ganz gegen jenen zurücktritt. Auch auf der Elisabethgrube kommt Halloysit vor, jedoch meist in mehr lettiger Ausbildung. Dort enthält er auch deutliche Brocken und Schnüre von reinem Kieselzinkerz.

Der weisse Galmei ist zuweilen durch Manganoxyde (Pyrolusit, Wad, Psilomelan) grau oder schwarz gefärbt. Oefter scheiden sich diese Erze vollständig in Dendriten oder in grösseren Partien aus, so kommt besonders Psilomelan zuweilen in feinen nierenförmigen Ueberzügen vor. Auch werden ab und zu Stücke gefunden, die infolge einer Beimischung von Mangancarbonat röthliche Färbung zeigen. Selten ist in den weissen Galmeilagern das Vorkommen von traubigen, schön rosenrothen Stücken von reinem Manganspath.

Das Weissbleierz besitzt auch auf den Zinkerzlagerstätten eine ziemlich grosse Verbreitung. Sehr schöne glänzende, mehrere Millimeter grosse Krystalle kommen auf der Grube Neue Helene in dem oben beschriebenen zelligen Galmei vor. Sie sind dort meist nach der a-Axe gestreckt, während die Flächen der aufrechten Säule sehr zurücktreten. Oft sind sie mit denselben zu herzförmigen Berührungszwillingen verwachsen, von denen die nebenstehenden Skizzen eine Anschauung zu geben suchen

$$t = a : b : c, \quad s = \infty a : 2b : c,$$
$$m = a : b : \infty c, \quad u = \infty a : b : 2c,$$
$$b = \infty a : b : \infty c.$$

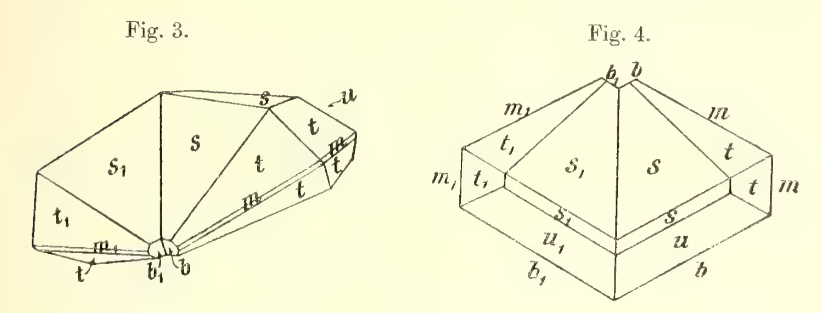


Fig. 3. Fig. 4.

Aehnliche Formen finden sich auch auf der Grube Neue Fortuna bei Beuthen, zuweilen in Exemplaren von mehr als 1 Centimeter Länge. Auch tafelförmige und gestrickte Formen, sowie grössere krystallinische Stücke sind dort nicht selten. Nebenbei mag bemerkt werden, dass auf jener Grube auch concentrisch-strahliger Aragonit vorkommt. Sehr schön ist ein stengliges schneeweisses Weissbleierz, das sich mitunter in faust- bis kopfgrossen Stücken im Letten über dem weissen Galmeilager, sowie im Brauneisenerz findet. Auf der Elisabethgrube tritt im Dachletten neben Schnüren von gewöhnlichem, krystallisirten, derben und erdigen Weissbleierz auch durch fein vertheilten Bleiglanz grau bis schwarz gefärbtes auf. Daneben finden sich auch jene merkwürdigen Pseudomorphosen nach Hornbleierz, lose tetragonale Krystalle, an denen eine sehr spitze Pyramide, ein ditetragonales Prisma und die gerade Endfläche vorherrschen. Zuweilen besteht der Kern auch noch aus unzersetztem Hornbleierz [1]).

Der Schwefelkies tritt in der Blendelage in weit grösserer Menge als in der reinen Bleierzlage, jedoch ebenfalls nur in der rhombischen Form, als Markasit, auf. Die grösste Verbreitung besitzt er auf dem Südflügel der Scharleyer Specialmulde, auf den Gruben Bleischarley, Samuelsglück und Kramersglück, wo er meist concentrisch - faserige Knollen oder Stalaktiten bildet oder derartige Gebilde von Blende und Bleiglanz in dicken Schalen um-

[1]) s. Krug v. Nidda, Ueber das Vorkommen des Hornbleierzes u. s. w. in Oberschlesien. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 2, S. 126.

giebt. In einem von Hrn. Dr. Mikolayczak für diese Arbeit gütigst überlassenem Stücke von Bleischarley finden sich merkwürdigerweise auch Einschlüsse von späthigem, durchsichtigem Gyps. Ferner erscheint der Schwefelkies in dicken, nicht selten lagerartig werdenden Platten, die zuweilen bis zu mehrere Meter mächtigen Nestern und Lagern anschwellen, wie auf den Gruben Bleischarley, Aufschluss, Neuhof und Apfel. Auch wechselt er in schwachen Schichten mit Bleiglanz und Blende ab, oder ist mit diesen unregelmässig verwachsen. Die Ursache des ausschliesslichen Auftretens der rhombischen Form des Schwefelkieses schreibt Dr. Kosmann einem oft bis zu mehreren Procenten steigenden Arsengehalte zu. Auffällig ist auch eine Beimischung von Thonerde und Kalksilicat, sowie geringe Spuren von Nickelkies. Zwei von Dr. Kosmann ausgeführte Analysen ergaben:

	Apfel	Bleischarley
Eisen	43,51	44,27
Nickel	0,25	0,185
Blei	0,51	0,124
Zink	0,078	0,147
Arsen	2,12	0,71
Schwefel	48,55	50,15
Kieselsäure	1,32	1,30
Thonerde	0,89	0,87
Kalkerde	2,78	2,06
	100,008	99,816

oder:

	Apfel	Bleischarley
Schwefelkies FeS_2	89,32	93,74
Arsenikkies $FeAsS$	4,60	1,54
Nickelkies NiS	0,39	0,287
Zinkblende ZnS	0,116	0,219
Bleiglanz PbS	0,59	0,143
Silicat $CaAlSiO_6$	4,99	4,23
	100,006	100,159

b) Lagerungsverhältnisse und Verbreitung der Zinkerzlager.

α) Das Blendelager.

Das Blendelager zieht sich auf dem Nordflügel der Beuthener Mulde fast ununterbrochen in einer Erstreckung von beinahe einer Meile von Brzosowitz an der russischen Grenze bis zu dem quer durch die Mulde laufenden Einschnitt bei Karf. Jenseits desselben ist es bisher nur auf der Grube Maria und in unbedeutender Ausbildung an einzelnen Punkten nachgewiesen worden und wird zum Theil durch die Miechowitzer Bleierzlage vertreten. In vorzüglicher Beschaffenheit tritt es besonders im östlichen Theile des nördlichen Muldenflügels auf den Gruben Cäcilie und Neue Helene auf (siehe Profil 1 auf Taf. XVI). Es wird dort allerdings selten über 2 Meter mächtig, zeichnet sich jedoch durch grosse Reinheit und einen hohen Bleiglanzgehalt aus, während Schwefelkies mehr zurücktritt, was natürlich seinen Werth sehr erhöht. Nach dem Ausgehenden zu geht es allmählich in rothen Galmei über. Die einzelnen Blendestücke sind dann oft mit einer Galmeischicht überzogen. Schon erwähnt wurden die in jener Region auftretenden zelligen, in Galmei verwandelten Stücke mit losen Kernen von Schalenblende und Bleiglanz. Weiter westlich ist das Blendelager neuerdings auf den Gruben Aufschluss, Neuhof und Neue Victoria aufgeschlossen worden. In grosser Mächtigkeit und Ausdehnung war es auf dem Südflügel der Scharleyer Mulde, sowie auf dem sich ihr im Süden anschliessenden Sattel entwickelt. Es war dort in den Feldern der Gruben Bleischarley und Samuelsglück bis zu 12 Meter mächtig, doch wird sein Werth durch den geringen Bleiglanzgehalt, sowie durch eine starke Beimengung von Markasit, der die Blende zuweilen fast ganz verdrängt, sehr herabgedrückt. Stellenweise kommen jedoch, wie schon oben erwähnt, auch sehr schöne reine Mittel vor. Auch noch weiter im Osten ist das Lager auf der Grube Rosalie erschlossen worden, wird jedoch vorläufig infolge starker Wasserzuflüsse noch nicht abgebaut. Auf der westlichen Fortsetzung des Sattels wird es am Nordabhange im Felde der Gruben Neue

Eurydice, Neue Fortuna, Ursula und Friedrich Carl gebaut, besteht dort aber fast ganz aus Schwefelkies und enthält nur untergeordnet Blende, ist ausserdem auch sehr absätzig. Der darüberliegende Dolomit enthält zuweilen Bleierze eingesprengt. Auf der Grube neue Fortuna tritt das Lager am Südabhange des Sattels bereits in die Nähe des Südrandes der Hauptmulde und geht dort in bleiglanzhaltigen Brauneisenstein über, der offenbar aus Schwefelkies entstanden ist. Im weiteren Verfolge des Südflügels der Beuthener Mulde nach Westen findet es sich auf den Gruben Roccoco, Aufschluss, Apfel und jenseits der Auswaschung bei Karf, auf Maria, wieder mit reicherem Blendegehalte, vor. Besonders auf der letzteren werden sehr schöne, bleiglanzreiche Mittel abgebaut, die jedoch nach dem Muldentiefsten zu verschwinden. Im östlichen Theile der Beuthener Mulde scheint das Blendelager auf dem Südflügel ganz zu fehlen. Bemerkenswerth ist der geringe Silbergehalt des in dem Blendelager auftretenden Bleiglanzes. Derselbe betrug auf der Grube Neue Helene im Jahre 1882/83 im Durchschnitt nur 0,0043 pCt., war also 10 mal geringer, als in den Bleierzen der Friedrichsgrube, welche 0,0484 pCt. enthielten. Die Erscheinung erklärt sich vielleicht durch die grössere Verwandtschaft des Silbers zum Zink, die ja auch zur Entsilberung des Werkbleies benutzt wird. Es würde daher das Silber in der Blende zu suchen sein, in der es auch wirklich mehrfach nachgewiesen worden ist. Die Menge desselben ist natürlich infolge der Vertheilung in der grossen Blendemasse stets nur verschwindend klein.

β) Das obere Galmeilager.

Auf allen im vorstehenden angeführten Gruben tritt auch das obere Zinkerzlager in grösserer oder geringerer Mächtigkeit auf. Auf Maria und Apfel erreicht es allerdings fast nirgends einige Bedeutung, dagegen ist es auf dem Nordflügel der Beuthener Mulde in grosser Ausdehnung abgebaut worden, besonders auf den Gruben Neue Victoria, Paul Richard, Neuhof und Rudolf. Es liegt dort ca. 30 Meter über dem Blendelager mit einer 1 Meter selten übersteigenden Mächtigkeit. Der Gehalt an Blei-

glanz ist meist nicht sehr hoch; so beträgt er auf Grube Neuhof nur 3—4 pCt. des Fördergutes, dafür ist jener jedoch durch den höchsten Silbergehalt unter allen oberschlesischen Erzen ausgezeichnet. Derselbe betrug im Jahre 1882/83 auf Neue Victoria 0,101 pCt., auf Rudolf 0,113 pCt., auf Neuhof-Westfeld 0,100 pCt., auf Neuhof-Ostfeld 0,113 pCt. Weiter nach Osten zu steigt die Mächtigkeit des Galmeilagers, während das Mittel zwischen dem Blendelager und jenen sich bedeutend verschwächt. Auf Neue Helena und Cäcilie ist es meist nur wenige Meter stark; weiter im Süden auf Bleischarley und den benachbarten Feldern liegt das obere Lager sogar meist direct in einer bis zu 10 Meter steigenden Mächtigkeit auf dem Blendelager. Die Bleierze sind hier hauptsächlich auf einzelne Stellen des Lagers concentrirt und ziehen sich zuweilen auch in den hangenden Dolomit hinein. Mehrere Meter weiter im Hangenden folgen dann die oben bereits näher beschriebenen Bleiglanznester.

γ) Die rothen Galmeilager am Ausgehenden des Blendelagers.

Das stockartige Lager, zu welchem die beiden Erzlager, wie schon bemerkt, sich an den Muldenrändern vereinigen, ist am Nordrande auf den Gruben Cäcilie, Scharley und Wilhelmine in einer Mächtigkeit bis zu 20 Meter abgebaut worden und jetzt fast gänzlich verhauen. Im Liegenden ging es in weissen Galmei über, der sich in tiefe Spalten und Schlotten von sehr unregelmässiger Form in den Sohlenstein herabzog (siehe Runge, Anhang zu Römer's Geologie von Oberschlesien, Taf. XIV). Fast ebenso bedeutend war es am Südrande der Mulde auf den Gruben Therese, Apfel, Maria und Elisabeth.

Dort trat es nur viel unregelmässiger auf und erfüllte besonders noch weit grossartigere Schlottenbildungen im Sohlenstein, in denen es in der Mitte meist als rother, an den Wandungen als weisser Galmei auftrat. Dieselben setzten bis zu einer Tiefe von 87 Meter herunter, erweiterten sich zum Theil auch nach unten zu und zogen sich zuweilen auf grosse Erstreckungen sogar horizontal unter den oberen Sohlensteinschichten fort (s. Taf. XVI und Runge Taf. XIV).

Die oberbergamtliche Sammlung erhielt durch den früheren Betriebsführer der Grube, jetzigen Bergverwalter Nasteynczik zu Franschacht bei Wolfsberg in Steiermark neben vielen anderen werthvollen, zum Theil an die Königliche Geologische Landesanstalt zu Berlin abgegebenen Stufen aus der Grube Mathias zwei charakteristische Beweisstücke. Diese bestehen in ganz gleichartigen, Menschenfüssen bis zur Wade ähnlichen Gebilden. Eine sehr muschelreiche Lage bildet die Fusssohlen, der darüber liegende, über dem Fusse schlanke Theil aus krystallinischem Kalkstein ist nach oben verbreitert, brückenpfeilerartig vorn und hinten zugeschärft und parallel der Schichtung gerieft. Nur rasch strömendes Wasser kann eine solche Bildung hervorgebracht haben. Offenbar sind es erhalten gebliebene Pfeilerchen zwischen engen verzweigten Wasserkanälen im Kalkstein.

Die oben erwähnte nordsüdliche Gebirgsschlucht läuft in dem Thale von Radzionkau aus, wo der Buntsandstein zu Tage tritt; an dem südöstlichen Gehänge dieses Thales liegen die Gruben Mathias, August und Hugo dicht nebeneinander. Der Zusammenhang der Doline von Mathias mit jener Gebirgsschlucht erscheint hiernach zweifellos. Aber auch die trichter- und keilförmig tief an dem westlichen Gehänge des Radzionkauthales in den Sohlenkalk eingesenkten Galmeilagerstätten der Gruben Unschuld, Redlichkeit und Schoris sind höchst wahrscheinlich als ganz ähnliche, mit besagter Gebirgsschlucht zusammenhängende Dolinenbildungen zu erachten.

δ) Die weissen Galmeilager.

Auf Elisabeth (s. Taf. XIV und XVI Profil 4) tritt der rothe Galmei bereits hinter dem weissen zurück. Eine der dort aufgeschlossenen Spalten hatte eine Länge von 320 Meter, eine Breite von ca. 24 Meter und stellenweise eine Tiefe von über 20 Meter; sie fand ihre Grenze an der Sohlensteinauswaschung bei Karf. Bei einem schachtartig in die Tiefe setzenden Schlott von 16 Meter Durchmesser bildete der Galmei ein dicht an Kalkstein anliegendes Lager von ziemlich constanter Mächtigkeit (ca. 1 Meter), über welches sich eine ca. 3 Meter mächtige Schicht von Dach-

letten anlegte, während die Mitte von Sand ausgefüllt wurde. Von den Rändern aus zog sich das Galmeilager horizontal weiter fort [1]).

Derartige Bildungen, wenn auch nicht immer so tief und steil, sind über einen grossen Theil der älteren Muschelkalkschichten in zahlloser Menge verbreitet, und treten oft in grosser Entfernung von den Dolomiträndern auf. Die meisten liegen in der Umgegend von Radzionkau östlich und südlich von der Trockenberger Mulde (s. Taf. XV Fig. 1). Am südöstlichen Rande derselben, doch meist schon ausserhalb der Dolomitregion, finden sich zunächst neben weissem Galmei, Bleiglanz und Weissbleierz noch einige Vorkommnisse von rothem Galmei. Auf denselben liegen die meist schon verlassenen Baue der Gruben Gustav, Karolinenwunsch, Trockenberg, Bescheertglück, Schoris u. a. (s. Taf. XV, Fig. 4—6). Weiter im Osten folgen, fast nur weissen Galmei und Eisenerze, seltener Weissbleierz führend, die Gruben Eva, Unschuld und Redlichkeit bei Danielitz (s. Taf. XV, Fig. 1 und 8). Auf letzterer Grube haben sich auch Sphärosiderite und merkwürdigerweise noch vereinzelte Knollen von Zinkblende sowie Kieselconglomeratblöcke mit einem aus Schwefelkies, Bleiglanz und Blende bestehenden Bindemittel gefunden.

Oestlich von Radzionkau liegen die Gruben Hugo (s. Taf. XV, Fig. 1 und 7) August und Mathias; die letztere war wohl die bedeutendste aller weissen Galmei führenden Gruben. Derselbe liegt dort in mehreren ziemlich breiten und tiefen muldenförmigen Auswaschungen des Kalksteines, die an einigen Stellen ebenfalls sehr steile Ränder haben (s. Taf. XV, Profil 1 und 7). Merkwürdigerweise zeigen dort die Kalksteinschichten zuweilen ein mit den Abhängen der Mulde concordantes Einfallen, so dass man glauben könnte, wirkliche Faltungsmulden vor sich zu haben Die Erscheinung erklärt sich jedenfalls durch ein Einsinken der obersten Schichten in darunterliegende Höhlungen. Das Galmeilager tritt theilweise ziemlich flötzartig auf in einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 2—5 Meter, die jedoch bis zu 10 Meter

[1]) v. Krug, Zeitsch. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 2, S. 221.

steigt. Zuweilen liegen auch mehrere Lager übereinander, getrennt durch dünne Kalksteinbänke. Diese sind jedoch stets mehr oder weniger zerklüftet und sehr absätzig, so dass man sie eher als Einlagerungen im Galmei betrachten kann (s. die unten folgenden Gebirgsnotizen vom Adlerschacht). In der Mitte werden die Mulden von Lettenmassen erfüllt, die bis zu 30 Meter mächtig werden. Einige Schächte haben bereits in geringer Teufe unter dem Erzlager die rothen Sandsteine und Letten des bunten Sandsteins angetroffen und es ist deshalb wohl nicht ausgeschlossen, dass die Galmeilager zum Theil schon in den Dolomitmergeln des Röth liegen. Es wird dies noch wahrscheinlicher, wenn man das häufige Vorkommen dichter mergeliger Kalksteine und rother Letten über und dicht unter dem Galmeilager berücksichtigt.

Zur Erläuterung mögen neben den Aufschlüssen, Anhang 1, No. 8, die folgenden Gebirgsnotizen dienen:

Waltherschacht.

Aufsattlung und grüner Sand . . .	4	Meter.
gelber Letten	2	»
Kalksteingeröll und Kalkstein . . .	3,5	»
fester Mergel	18	»
eisenschüssiger Letten	4,5	»
fester Mergel	3	»
grauer Stein	0,5	»
fester Mergel	4,5	»
grauer Stein	0,5	»
fester Mergel	1,5	»
	42	Meter.

Adlerschacht.

Aufsattlung und Boden	2	Meter
gelber Sand und Letten	12,75	»
Galmeilager	3,25	»
Sohlenstein	1	»
Galmeilager	2	»
Latus	21,00	Meter

	Transport	21,00 Meter
Sohlenstein	. . . .	1,5 »
fester Galmei	. . . .	3 »
rachlicher Kalkstein (vielleicht cavernöser Kalk)	. . . . . .	1 »
Kalkstein mit Lager	. . . .	1 »
später nachgeteuft in Kalkstein und Letten	. . . .	11,5 »
		39,00 Meter.

Paläontologische Beweise für die geäusserte Ansicht sind allerdings bisher noch nicht erbracht worden, auch wird von Dr. Kosmann die Zugehörigkeit der zunächst unter dem cavernösen Kalk auftretenden Schichten zum Röth bezweifelt.

Südlich von Radzionkau liegen noch die Gruben Bally Castle, Emilie Luise, Karl Gustav, Minerva, Katzenberg u. a. Eine zweite Reihe derartiger Vorkommnisse von weissem Galmei liegt um den Sohlensattel zwischen Ptlakowitz und Stolarzowitz herum; unter den auf ihnen bauenden, ebenfalls schon vielfach auflässigen Gruben sind hervorzuheben: Clara, Erica, Verona, Hippolyt, Alexanderblick. Auf dem Südrande der Beuthener Mulde kommen Ablagerungen von weissem Galmei nur westlich von Beuthen vor, auf deren wichtigsten die Baue der schon erwähnten Elisabethgrube umgehen; ausserdem sind nur noch einige unbedeutende Gruben zu erwähnen, wie Gottes-Segen, Emilie Valeska, Guido.

C. Die Eisenerzlager.

Der Brauneisenstein ist meist erdig und mit Thon und Kalk verunreinigt, auch enthält er oft etwas Zinkcarbonat, Bleiglanz und Weissbleierz. Ausserdem finden sich darin zuweilen Knollen von dichtem Brauneisenerz, manchmal mit einem inneren Kern von Schwefelkies, auch Rotheisenstein, Dolomitklötze und Hornsteinknollen. Er bildet meist unregelmässige, nesterartige, stets ungeschichtete Lager von sehr wechselnder Mächtigkeit, die mitunter bis auf 20 Meter steigt (s. Taf. XVII, Fig. 7). Die meisten und bedeutendsten finden sich an den Rändern der Dolomitmulden,

entweder auf dem Sohlensteinletten aufruhend, oder über den Dolomit übergreifend, doch ist der unter ihnen anstehende Dolomit gewöhnlich nur von geringer Mächtigkeit, andernfalls sind sie selbst nur unbedeutend. Häufig greift das Erz in die Spalten des Dolomits hinein, besonders am Ausgehenden, wo er nur noch aus einzelnen, lose neben einander gereihten Blöcken besteht. Am vorzüglichsten ist diese Art des Vorkommens am Ostrande der Trockenberger Mulde, südlich von Tarnowitz ausgebildet, wo die Lager grösstentheils auf Sohlenstein liegen; auch ein Theil der bereits auf Chorzower Kalk aufruhenden Erzablagerungen, sowie das Vorkommen in der kleinen Georgenberger Mulde, gehört hierher. An den Rändern der Beuthener Mulde sind besonders die Lager in der Umgegend von Buchatz, ferner nördlich von Bobrek und südlich von Beuthen hervorzuheben.

Die zweite in Mulden, Spalten und Schlotten des Sohlensteins und Chorzower Kalkes, zuweilen mit weissem Galmei zusammen auftretende Art des Brauneisenerzes besitzt meist grössere Festigkeit und erscheint oft auch in vollständig derben Ablagerungen, mitunter glaskopfartig und stalaktisch. In grosser Menge wurde es früher besonders in der Umgegend von Naklo, auf den sogen. Nakloer Bergen gewonnen, dort fehlt der weisse Galmei vollständig und das Erz ruht direct auf einer den Kalkstein überlagernden Lettenschicht auf und wird von einer ebensolchen bedeckt (s. Taf. XV, Profil 10 und 11). Die Mitte dei Mulde ist gewöhnlich mit Sand ausgefüllt. Nach Süden setzen sich diese Ablagerungen über Radzionkau bis an den Nordrand der Beuthener Mulde fort, sie liegen hier vielfach über weissem Galmei. In bedeutender Menge werden sie augenblicklich auf der Mathiasgrube gewonnen (s. Taf. XV, Fig. 9), wo sie sich zuweilen durch einen sehr hohen, nicht selten vorherrschenden Gehalt an Manganoxyden auszeichnen. Derartige manganreiche Brauneisenerze sind neuerdings auch bei Tillyna, südwestlich von Georgenberg erbohrt worden. Das in 25,5 Meter Teufe aufsetzende Lager hat dort eine Mächtigkeit von 4 Meter und enthält in der unteren 2 Meter mächtigen Abtheilung angeblich 40—50 pCt. Mangan. Auch östlich von Georgenberg, bei Bibiella, sind manganreiche Brauneisensteine nachgewiesen worden.

III. Die Entstehung der Erzlager.

1. Der Ursprung der Erze.

Ueber die Entstehung der oberschlesischen Erzlager sind schon vor längerer Zeit mehrere von einander stark abweichende Hypothesen aufgestellt worden. In den Galmei- und Eisenerzablagerungen sehen alle Erklärer secundäre Bildungen, während sie bei den sulfidischen Erzen theils die Annahme einer ursprünglichen, gleichzeitig mit den unteren Dolomitschichten erfolgten Ablagerung, theils einer späteren Zuführung in wässriger Lösung machen. Die erste Ansicht hat wohl nur zwei Verfechter gefunden, den einen in dem Oberbergrath Tantscher, welcher annimmt, dass »die Zinkerze sich in den Schieferschichten und den untersten Lagen des Dolomits vielleicht in ähnlicher Weise zerstreut befunden haben, wie die Bleierze in den Schichten des bunten Sandsteins von Commern[1])«, den andern in einem sich mit G. W. zeichnenden Autor in der Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins[2]). Derselbe ist der Ansicht, dass die Zuführung und der Niederschlag der Erze in der Zeit vor der Ablagerung der oberen erzleeren Dolomitschichten erfolgt sei, und dass die ursprünglichen sulfidischen Erze im Laufe der Zeit durch Einwirkung der atmosphärischen Wasser die mannigfaltigsten Metamorphosen und Platzveränderungen erfahren hätten. Nach einer von Carnall aufgestellten Theorie, der sich später Websky und Runge anschlossen, sollen die Erze als Carbonate durch den ganzen Dolomit fein vertheilt gewesen und bei der von oben her erfolgenden allmählichen Auflösung desselben ebenfalls in wässeriger doppeltkohlensaurer Lösung nach abwärts geführt worden sein, worauf sie in den tieferen Schichten durch kohlensauren Kalk wieder als Carbonate[3]) gefällt wurden. Die mächtigen Eisenerzanhäufungen an den Rändern des Dolomits er-

---

[1]) s. den 40. Jahresbericht der Schles. Ges. für vaterl. Kultur. 1863, S. 30.

[2]) 22. Jahrgang 1883, S. 213. Die Entstehung der Erzlagerstätten im Oberschlesischen Muschelkalk.

[3]) Carnall kannte damals noch nicht das Blendelager.

klärte CARNALL, wie auch KRUG V. NIDDA, als Absätze von Quellen, die auf dem Sohlenstein unter dem Dolomit hervorgetreten seien und das als Bicarbonat gelöste Eisenoxydul infolge des Verlustes der überschüssigen Kohlensäure und des oxydirenden Einflusses der Luft als Eisenoxydhydrat hätten fallen lassen [1]). Später deutete er dieselben als Rückstände des aufgelösten Dolomits, worin ihm auch WEBSKY und RUNGE beistimmen. KRUG V. NIDDA [2]), dem sich BISCHOF und ECK anschliessen, und Dr. KOSMANN [3]) halten die Erze überhaupt nicht für einen ursprünglichen Bestandtheil der Muschelkalkschichten, sondern nehmen eine spätere Zuführung durch Quellen aus dem Erdinnern an. Es hätten sich alsdann die Wasser an den Muldenrändern angesammelt und den Erzgehalt allmählich gegen kohlensauren Kalk ausgetauscht. Die Austrittsstellen der Quellen sieht KRUG V. NIDDA in den oben beschriebenen Schlotten im Sohlenstein, KOSMANN in einigen Bleiglanz, Blende und Schwefelkies führenden Sprungklüften des Kohlengebirges.

Beide Theorien haben wohl nur eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit. Denn wenn auch bei einigen Schlotten infolge zu grosser Wasserzuflüsse das untere Ende nicht erreicht wurde, so ist es doch bei vielen andern derartigen, sonst sehr ähnlichen Bildungen, geschehen. Ausserdem ist im Kohlengebirge noch niemals ein derartiger Quellenschlund angefahren worden. Die Ansicht KOSMANN's ist in der oben erwähnten Arbeit von G. W. ebenfalls vollständig widerlegt worden; es spricht dagegen schon die Spärlickeit des Auftretens von Zink- und Bleierzen im Kohlengebirge, sodann der Umstand, dass bei der einzig näher untersuchten Kluft die Erzführung im Liegenden und Hangenden des Flötzes aufhörte.

Auch die Ansicht, dass die sulfidischen Erze auf ihrer jetzigen Lagerstätte direct aus dem Meere abgelagert seien, stösst auf einige Widersprüche. Erstens ist es wohl kaum anzunehmen, dass

---

[1]) Zeitsch. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 2, S. 179.

[2]) s. Zeitsch. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 2, S. 206.

[3]) KOSMANN, Oesterr. Zeitschr. f. Bg.- u. Hütt.-W. 1883, No. 22, S. 289.

ein Meer so kolossale Metallmassen hintereinander abgesetzt habe, wenigstens sind bisher in Erzlagerstätten von solcher Mächtigkeit noch nirgends sicher ursprüngliche Meeresabsätze nachgewiesen worden, zweitens sprechen dagegen die vielen Drusen und stalaktitischen Bildungen im Blendelager, sowie das häufige Vorkommen von einzelnen mit Erzrinden umgebenen Dolomitbrocken, die entschieden den Eindruck machen, als habe sich das Erz erst später nach ihrer Ablösung vom übrigen Gestein an ihnen ankrystallisirt. Doch liesse sich der letztere Einwand vielleicht durch die Annahme späterer Umbildungen innerhalb der Lagerstätte beseitigen. Für einen grösseren oder geringeren Theil der Erze mag auch eine ursprüngliche Bildung immerhin zugegeben werden, da die Annahme einer solchen durch einen directen Gegenbeweis sich kaum widerlegen lassen wird.

Der CARNALL'schen Theorie, die den Erzgehalt in ursprünglich feiner Vertheilung im Dolomit zerstreut voraussetzt, scheinen, was die Zink- und Bleierze anbelangt, die thatsächlichen Verhältnisse zu widersprechen, da ein geringer Gehalt an jenen bisher nur in dem in der Nähe der Lagerstätte anstehenden Dolomit nachgewiesen wurde. Nimmt man nun trotzdem an, dass derselbe bisher nur übersehen worden sei, so wird man doch im Durchschnitt höchstens 0,01 pCt. voraussetzen dürfen. Bei einer Maximalmächtigkeit des Dolomits von 100 Meter erhielte man dann nur eine Schicht von 1 cm Stärke und die zusammen über 20 Meter mächtigen Lager der Bleischarleygrube u. a. würden nicht erklärt sein, selbst wenn man in denselben nur einen Blei- und Zinkgehalt von 10 pCt. voraussetzt. Eine Auslaugung des Erzgehaltes vor der Auflösung des Dolomits ist auch kaum anzunehmen, da Blei und Zinkcarbonat schwerer löslich sind, als Kalkstein und Dolomit [1]). Es liesse sich noch einwenden, dass

[1]) Nach J. ROTH lösen sich in 10000 Theilen mit Kohlensäure gesättigten Wassers 10 Theile $CaCO_3$, 3,1 Theile Dolomit (d. h. die Verbindung von $1\,CaCO_3 + 1\,MgCO_3$, reines $MgCO_3$ ist zu 13,1 Theilen löslich), nach BISCHOF 2,7 Theile künstliches $ZnCO_3$, natürliches jedenfalls noch schwerer.

Die Menge des in Wasser löslichen $PbCO_3$ hat Verfasser nirgends angegeben gefunden, es ist aber wohl noch schwerer löslich als $ZnCO_3$, nach Analogie der geringen Löslichkeit der übrigen Bleisalze.

die Metalle ehemals als Sulfide in ziemlich bedeutender Menge im Dolomit vertheilt gewesen und durch Einwirkung sauerstoffhaltiger Wasser oxydirt worden seien. Dann wäre allerdings besonders bei dem leicht löslichen Zinksulfat eine Auflösung vor der des Muttergesteins denkbar. Eine vorherige Fällung in Form von schwer löslichen Carbonaten, die sonst bei längerer Berührung mit Kalk- und Magnesiumcarbonat stattfindet[1], könnte durch das schnelle Hindurchrieseln durch den zerklüfteten Dolomit verhindert worden sein. Doch müsste dann vor allen Dingen auch das leicht oxydirbare Eisenoxydulcarbonat und der Schwefelkies oxydirt worden sein und der Dolomit müsste überhaupt durchweg braun und zersetzt aussehen. Das ist aber durchaus nicht der Fall. Will man sich daher der Carnall'schen Theorie anschliessen, so muss man die Erze jedenfalls aus bereits zerstörten Schichten herleiten und sie in noch anstehenden mit jenen gleichalterigen Gesteinsablagerungen noch im ursprünglichen Zustande aufzufinden suchen.

Höchst wahrscheinlich hat nun ausser dem Dolomit auch der obere Muschelkalk, sowie der Keuper, vielleicht sogar der Jura, einen Theil derselben geliefert. Dass der obere Muschelkalk einst eine viel grössere Verbreitung gehabt hat, geht aus dem Vorkommen von einzelnen Schollen desselben in der Beuthener Mulde hervor und die durch ein derartiges Vorkommen bedingten ausgedehnten Denudationen machen auch eine ehemalige grössere Ausdehnung der im Norden anstehenden Keuperschichten sehr wahrscheinlich. Nun ist in der letzten Zeit im Norden unseres Gebietes in Schichten des unteren und oberen Muschelkalkes, sowie des Keupers, wirklich mehrfach ein Erzgehalt nachgewiesen worden und hat sogar zu Muthungen Anlass gegeben. So z. B. bei Tluzykont, 5 km nördlich von Tarnowitz, wo das Fundbohrloch der Zinkerzmuthung »Gräfin Johanna« folgende Schichten durchteufte:

---

[1]) s. Bischof, Lehrbuch der physikalischen und chemischen Geologie, 2. Aufl. I. Bd. S. 52.

Dammerde	0,740 Meter
Sand	1,236 »
gelber Letten	1,412 »
Kurzawka	4,081 »
grauer Sand	4,394 »
Letten mit Bleierzen	2,666 »
Kurzawka	3,398 »
Sand	0,942 »
gelber Letten	0,523 »
Dolomit mit Galmei	0,549 »
gelber Dolomit	22,526 »
brauner Dolomit	1,625 »
brauner Dolomit mit Schwefelkies	0,314 »
	44,426 Meter.

Die dort zu Tage gebrachten Galmeiproben bilden theils derbe, theils drusige Stücke von graugelber Farbe und sind an einzelnen Stellen mit kleinen glänzenden Zinkspathrhomboëdern bedeckt. Der unter dem Galmei in ziemlicher Mächtigkeit durchbohrte Dolomit, sowie die Lage des Bohrlochs scheint noch auf unteren Muschelkalk hinzuweisen (s. auch die Römer'sche Karte von Oberschlesien). Vielleicht liegt hier der Galmei ebenfalls bereits auf secundärer Lagerstätte. Ein ähnliches Vorkommen ist weiter westlich bei Brynek erbohrt worden.

Das Fundbohrloch der Zink- und Schwefelerzmuthung »Magnet« bei Stahlhammer, ca. 1 1/2 Meilen nördlich von Tarnowitz ergab:

Sand	19,00 Meter
Kurzawka	2,00 »
Sand	1,00 »
Kurzawka	6,58 »
Sand	3,23 »
Kies	0,81 »
grauen Letten	5,49 »
Dolomit	1,19 »
Latus	39,30 Meter

Transport	39,30 Meter
rothen Letten	0,84 »
Dolomit	2,10 »
grauen Letten	3,24 »
Dolomit	1,05 »
grauen Letten	1,42 »
Dolomit	2,05 »
Dolomit, sehr fest	0,58 »
Dolomit mit Zinkblende und Schwefelerzen bei 84 Meter Teufe . . .	33,42 »
	84,00 Meter.

Die abwechselnden Dolomit- und Lettenbänke gehören jedenfalls dem unteren Keuper, der Lettenkohlengruppe an; demnach wäre der folgende mit 33,42 Meter durchsunkene Dolomit dem oberen Muschelkalke zuzuweisen, da dieser jedoch an anderen Stellen eine Mächtigkeit von 15 Meter nicht zu überschreiten pflegt, so würden die Erze nebst einem Theile des Dolomits vielleicht dem mittleren oder den obersten Schichten des unteren Muschelkalkes angehören.

Ca. 1 Meile weiter nördlich bei Erdmannshayn wurde durch das Fundbohrloch der Schwefel-, Blei- und Zinkerzmuthung »Nordscharley« nach dem Durchsinken von 99,76 Meter mächtigen, zum Theil Schwefelkies enthaltenden, Keuperschichten weiter erbohrt:

Keuper	99,76 Meter
fester Dolomit	4,24 »
quarziger Sandstein mit kalkigem Bindemittel und Schwefel durchwachsen, auch Spuren von Zinkblende	19,51 »
fester thoniger Kalkstein mit Beimengung von Schwefelkies . .	17,01 »
Dolomit mit Schwefelkies . . .	2,61 »
Dolomit mit Bleierzen und Zinkblende	0,33 »
Summa	143,46 Meter.

Zählt man hier den Sandstein zur Lettenkohlengruppe, so würden die folgenden Schichten, vielleicht zum oberen Muschelkalk zu stellen sein.

Sicher gehört dem letzteren das bei Pniowitz, ca. 1 Meile nördlich von Tarnowitz erschürfte Vorkommen eines dichten Kalksteins mit eingesprengtem echtem Schwefelkies und krystallinisch blättriger Zinkblende an, da in demselben *Ceratites nodosus* vorkommt.

Das Fundbohrloch der Zinkerzmuthung »Birkhahn« bei Gustavshayn ca. 1 Meile nördlich von Georgenberg durchteufte:

rothen Letten mit Kalksteinknollen	16,533	Meter
gebackenen Sand	1,726	»
grauen Letten	0,731	»
röthlichen Sandstein mit rothen Letten	3,034	»
grauen Letten	1,256	»
Dolomit mit Zinkblende	0,417	»
grauen Letten	2,851	»
rothen Stein	1,463	»
grauen Letten	17,103	»
grauen festen Stein	2,586	»
gelben Letten	1,229	»
grauen Stein	3,083	»
grauen Letten	0,575	»
grauen Stein	2,064	»
festen grauen Stein	10,144	»
grauen Dolomit	36,240	»
grauen festen Dolomit	7,270	» [1])
sandigen Dolomit	0,470	»
Dolomit	2,760	»
quarzigen Dolomitsand	0,420	»
grauen, festen Dolomit	0,610	»
Latus	112,535	Meter

[1]) Von hier ab nach Capell (Ztschr. f. Bg.-, H.- u. Sal.-W. 1887, Bd. 35, S. 105) ergänzt, wo auch bezüglich dieser Aufschlüsse Weiteres zu entnehmen ist, aber die Gesammtteufe nicht bei dem Addiren stimmt.

Transport	112,535	Meter
grauen, festen Dolomit mit Schwefelerz-Spuren	0,790	«
sehr festen, grauen, quarzigen Dolomit	1,000	»
festen Dolomit mit quarzigem Bindemittel	6,660	»
festen Dolomit	5,710	»
desgl. mit Spuren von Zinkblende	1,580	»
sehr festen Dolomit mit deutlichen Spuren von Zinkblende . . .	4,390	»
sehr festen blendeführenden Dolomit	4,100	»
kalkiges, dem Sohlenstein ähnliches Gestein	1,000	»
festen, blauen Sohlenstein . . .	3,160	»
	140,925	Meter

Die Zinkblende scheint hier entschieden im Keuper aufzutreten; sonderbar ist dabei allerdings, dass nach Angabe der Römer'schen Karte dicht bei Gustavshayn Nulliporendolomit, also schon die oberste Stufe des unteren Muschelkalks auftritt.

Eine ganze Anzahl von Vorkommnissen lässt sich als sicher dem mittleren Keuper zugehörig bestimmen. So wurde bei Nieven, ca. $1^1/_2$ Meilen nordwestlich von Woischnik direct unter einem der im mittleren Keuperthone auftretenden schwachen Kohlenflötze (sog. Blanovicer Kohlen) in einem Schurfschachte eine Schwefelkiesknollen und Bleiglanz führende Lettenschicht von 0,2—03 Meter aufgefunden. Das Vorkommen scheint eine grössere Verbreitung zu besitzen, da es in ganz ähnlicher Ausbildung, jedoch auch Blende führend, ca. $1^1/_2$ Meilen weiter südöstlich bei Kaminitzmühlen, sowie noch weiter südlich bei Lubschau nachgewiesen worden ist. Am letzteren Orte tritt auch ein der Schichtengruppe des sog. Woischniker Kalkes angehöriger brauner oolithischer Dolomit mit 1—2 pCt. Zinkgehalt auf, der sich nach Norden bis zum Piadatzberge bei Kaminitz verfolgen lässt. Schliesslich sind noch bei Pawonkau, westlich von Lublinitz, im Keuperthone Bleiglanz führende Schichten, sowie dem Woischniker Kalke gleich-

altrige weisse und braune Dolomite mit kleinen nadelförmigen gelblichen Blendekrystallen aufgefunden worden.

Erwähnt werden mögen auch noch die weitverbreiteten und seit langer Zeit bekannten und ausgebeuteten Thoneisenstein-vorkommnisse des oberen Keupers.

Die in den angeführten Schichten bisher gefundenen Zink- und Bleierze sind allerdings stets nur in geringer Menge in denselben eingesprengt, doch können sie, soweit ihr Muttergestein der allmählichen Auflösung anheimfiel, immerhin wenigstens zur Anreicherung schon vorhandener Lagerstätten beigetragen haben. Auch kann ja der Metallgehalt an vielen Stellen in den zerstörten Schichten höher gewesen sein, als der bis jetzt in den noch anstehenden nachgewiesene. Ferner ist es nicht undenkbar, dass auch in horizontalem Sinne eine Concentration der Erze stattgefunden habe, da sie möglicherweise auf ihrer ursprünglichen Lagerstätte ein weit grösseres Areal einnahmen, als auf ihrer jetzigen. Berücksichtigt man alle diese Möglichkeiten, so muss man jedenfalls der Carnall'schen Theorie eine sehr grosse Bedeutung für die Erklärung der Entstehung der oberschlesischen Erzlagerstätten zuerkennen, auch wenn man für den grössten Theil derselben eine ursprüngliche Bildung annimmt.

2. Die Entstehung der geschwefelten Erzlager und des oberen Galmeilagers unter Voraussetzung einer späteren Zuführung der Erze.

Die im Abschnitte I nachgewiesene weite Verbreitung von Schlottenzügen, welche aus dem cavernösen Kalk besonders an den Muldenrändern in den übrigens wassertragenden Sohlenstein hinaufreichen, gestattet anzunehmen, dass zur Zeit, als das heutige Erzrevier den Rand eines hochgelegenen Karstgebietes bildete, auch die Schlotten als Zufuhrwege der erzbildenden Laugen aus dem höher gelegenen nördlichen Theile des Gebietes nach der tiefer gelegenen Beuthener Dolomitmulde gedient haben. In diesem Sinne ist Krug von Nidda's Quellentheorie als zutreffend anzu-

erkennen. Dies schliesst nicht aus, dass auch die den wasserdurchlässigen Dolomit durchströmenden und darin niedergehenden Quell- und Tagewasser über dem wassertragenden Sohlenstein erzbildend gewirkt haben. Beiderlei Wege müssen von den früher höchsten, jetzt zerstörten Erhebungen des Karstgebirges ausgehend dahin geführt haben, an den tiefer liegenden Rändern der Beuthener Mulde und innerhalb derselben an oben durchlässigen Stellen östlich von Miechowitz strichweise die bekannten reicheren Mittel anzuhäufen. Weiter westlich von Miechowitz hinderte das Einfallen der Schichten das Zuströmen der Erzlaugen. Daher sind dort fast nur Bleierze, die Zinkerze aber am südlichen Rande des Dolomits abgelagert.

Der erheblich höher gelegenen Trockenberger Mulde fehlten die Zuflüsse aus den höchsten, zerstörten Erhebungen des Karstgebirges. Die Gebirgsschichten zeigen am Adolfschachte unter dem Sohlenstein und in dem weiter westlich gelegenen Glückhilfschachte (siehe Anhang 1 und Taf. XV, Fig. 1) auch über demselben keinerlei Spur von Zersetzung. Nur der Erzgehalt der dort aufgelagerten oberen Keuper- und Muschelkalkschichten konnte also dort an den Rändern der Mulde und an dem nördlichen, westlichen und südlichen Abhange des Sohlensteinsattels zwischen Trockenberg und Ptakowitz da ausgelaugt und auf bituminösen Lettenschichten niedergeschlagen werden, wo nach vordiluvialen Thaleinschnitten wie bei Bobrownik, Altrepten, Friedrichswille, Stollarzowitz und nach der Beuthener Mulde ein Abfluss der Laugen möglich war. Der zinkhaltige Dachdolomit ist entweder oberflächlich zerstört, oder unausgelaugt geblieben.

So haben die atmosphärischen Wasser bei der Auslaugung und Zerstörung der Keuper- und oberen Muschelkalkschichten an diesem westlichen Theile des Sohlensteinsattels und in der Trockenberger Mulde nur die schwerlöslichen Blei- und Eisenerze als niedergeschlagenen Rückstand des gesammten Metallgehaltes dieser Schichten zurückgelassen.

Es bleibt noch zu untersuchen übrig, wie die aufgelösten, aus jüngeren Schichten stammenden Erze auf ihren jetzigen Lagerstätten wieder zum Absatz gelangten. Ihr hauptsächliches Auf-

treten in den unteren Regionen des Dolomits erklärt sich einerseits aus der grossen Zerklüftung des letzteren, der die Lösungen wie durch ein Sieb hindurchliess, so dass sie meist keine Zeit fanden, ihren Metallgehalt gegen Kalk und Magnesia auszutauschen, andererseits aus der Undurchlässigkeit des Sohlensteins, die sie zwang, längere Zeit in den unteren Dolomitschichten zu verweilen. Das in denselben enthaltene Bitumen, sowie die auch jetzt noch zuweilen vorkommenden schwachen Flötze von asphaltartiger Kohle bewirkten bei den Sulfaten direct eine Reduction zu Sulfiden, während dieselbe bei den Carbonaten vermittelst des zu Schwefelcalcium reducirten schwefelsauren Kalkes herbeigeführt wurde. Dabei entspricht die bei concentrisch-schaligen Bildungen am häufigsten beobachtete Anordnung, welche von innen nach aussen die Reihenfolge Bleiglanz, Blende, Schwefelkies zeigt, dem chemischen Gesetze, nach welchem durch Schwefelwasserstoff Blei bereits aus saurer, Zink aus neutraler und Eisen erst aus basischer Lösung gefällt wird. Die leichte Fällbarkeit von Bleisalzen erklärt wohl auch das häufige Auftreten von Bleiglanz in höheren Schichten des Dolomits, in denen sich übrigens auch mehrfach Einlagerungen von schwarzem, bituminösem Letten gefunden haben. Nimmt man die Mächtigkeit der reinen Blende im unteren Erzlager durchschnittlich zu 1 Meter an, so berechnet sich die Mächtigkeit der zu ihrer Bildung nöthigen Kohlenschicht folgendermaassen:

Unter der Annahme einer vollständigen Oxydation des Kohlenstoffs geht die Umsetzung nach der Formel $ZnSO_4 + 2C = ZnS + 2CO_2$ vor sich. Das Mischungsgewicht von ZnS ist 97, von 2 C 24, also erfordert ein Gewichtstheil ZnS $^{24}/_{97} = 0{,}247$ Gewichtstheile C. Da nun das specifische Gewicht von Blende ca. 3 mal grösser ist, als das von Kohle, so würde die oben angenommene Blendeschicht von 1 Meter eine Kohlenschicht von ca. 0,75 Meter erfordern. In so grosser Mächtigkeit ist allerdings die Kohle in den unteren Dolomitschichten noch nie angetroffen worden, jedoch wird, abgesehen davon, dass der grösste Theil derselben eben schon verbraucht, die Hauptwirkung bei der Reduction auch wohl mehr den fein im Dolomit vertheilten bituminösen

Substanzen, die nach Karsten oft mehr als 1 pCt. betragen, sowie gasförmigen Kohlenwasserstoffen zuzuschreiben sein. Vielleicht hat zum Theil auch Schwefelwasserstoff die Fällung direct bewirkt.

Ob das obere Zinkerzlager sich direct in Form von Zinkcarbonat gebildet habe — sei es nun als Meeresniederschlag oder durch spätere Infiltration — oder aus Blende durch erneute Oxydation und Fällung durch kohlensauren Kalk entstanden sei, ist wohl schwer zu entscheiden. Gegen die letztere Annahme spricht besonders der hohe Silbergehalt des Bleiglanzes, der sich überall dort, wo er mit Zinkblende zusammen vorkommt, gerade durch eine grosse Armuth an Silber auszeichnet. Die Entstehung des dicht über dem unteren Lager der Bleischarleygrube u. a. auftretenden mächtigen Galmeilagers kann man mit gleicher Wahrscheinlichkeit einem infolge der Bildung des ersten eingetretenen Mangel an bituminösen Substanzen, wie einer von oben her fortschreitenden Oxydation eines ursprünglichen Blendelagers zuschreiben.

3. Die Umwandlung des Blendelagers in rothen und weissen Galmei.

Weit leichter als die Entstehung der bisher besprochenen Ablagerungen erklärt sich die der an den Muldenrändern auftretenden mächtigen rothen sowie auch der weissen Galmeilager. Die Blende wurde am Ausgehenden zunächst allmählich durch die sauerstoffhaltigen Tagewasser zu Zinksulfat oxydirt und durch Kalk- und Magnesiumcarbonat in rothen Galmei verwandelt. Nach der Zerstörung der Dolomitdecke unterlag dieser schliesslich ebenfalls der Auflösung und wurde über der geneigten Ebene des Sohlensteins fortgeführt. Dadurch kam das Zinkcarbonat bald wieder in Kalk und Magnesia enthaltende Regionen, wurde dort wieder ausgefällt und bewirkte so eine Anreicherung des noch anstehenden unteren Lagers, wobei auch der darüberliegende Dolomit in Galmei umgewandelt wurde. So erklärt sich das Zusammenfliessen der beiden Lager auf der Scharley- und Cäciliengrube. Natürlich wurde auch der Sohlenstein und später der Chorzower Kalk durch das

fortwährend über ihn hinfliessende Wasser unter Hinterlassung des Thongehaltes allmählich aufgelöst. Dabei drang das Wasser besonders in vorhandene feine Spalten ein und erweiterte sie zu tiefen Furchen und Schlotten, indem der unlösliche Letten als Rückstand an deren Wänden haften blieb. Die tiefer eindringenden Wasser tauschten dabei ihren Zinkgehalt schon in den obersten thonigen Schichten gegen deren Kalkgehalt aus und bildeten so die weissen Galmeilager, deren helle Färbung sich aus dem geringen Eisengehalt des Sohlensteins leicht erklärt. Es konnten diesem Auflösungsprozesse auch wohl leicht lösliche tiefere Schichten eher als darüberliegende schwer lösliche anheimfallen, wobei horizontal unter der Oberfläche verlaufende Schlotten gebildet wurden. Durch das Einsinken der oberen Schichten entstanden dann jene, echten Faltungsmulden gleichenden Vertiefungen, wie sie oben von der Mathiasgrube beschrieben wurden. Dass auch der in grösserer Entfernung von den Muldenrändern in älteren Kalksteinschichten auftretende Galmei ursprünglich in Form von Blende und rothem Galmei dem Dolomit eingelagert war, beweist wohl am besten eine auf der Mathiasgrube aufgefundene kopfgrosse Hornsteinknolle, die auf ihrer Oberfläche mit einer Menge vorzüglich erhaltener Schaumkalkpetrefakten, wie *Spirifer Mentzeli* und *Spirifer fragilis*, bedeckt ist. Da im Sohlenstein keine Hornsteinknollen vorkommen, so hat dieselbe jedenfalls Dolomitschichten angehört. Den etwaigen Einwand, dass dieselbe als Gerölle aus grösserer Entfernung an ihren Fundpunkt gelangt sei, widerlegen die hervortretenden Petrefakten, die in diesem Falle offenbar abgeschliffen sein würden.

4. Die Entstehung der Eisenerzlager.

Bei der allmählichen Auflösung des Dolomits oxydirte sich das in ihm enthaltene kohlensaure Eisenoxydul, sowie der Schwefelkies zu Eisenoxydhydrat, indem gleichzeitig Kohlensäure und Schwefelsäure frei wurden und die Lösungsfähigkeit des Wassers noch vermehrten. Der unlösliche Brauneisenstein blieb auf der Oberfläche zurück und bildete so die mächtigen Lager an den

Rändern der Mulden. Die Auffassung derselben als Residuen des Dolomits wird noch durch häufig in ihnen auftretende Dolomitblöcke und Hornsteinknollen bestärkt.

Bei den in Schlotten und Spalten der älteren Kalksteinschichten aufsetzenden Eisenerzen lässt die meist derbe Beschaffenheit, sowie das dichte Anliegen an den steilen Wänden jener Bildungen eine Auffassung als directe Residuen des zerstörten Dolomits nicht ohne Weiteres zu, sondern erfordert jedenfalls die Annahme eines Absatzes aus wässeriger Lösung. Am naheliegendsten ist es wohl, den Ursprung derselben in Eisenerzlagern der gewöhnlichen Art zu suchen, die bei ihrer oberflächlichen Lagerung zuerst von den mit Mineralstoffen noch nicht gesättigten Regenwassern durchdrungen wurden und dabei im Laufe der Jahrtausende trotz der Schwerlöslichkeit des Brauneisensteins doch einer allmählichen Auflösung anheimfielen. Damit stimmt es auch überein, dass die Lager nur in grösserer Entfernung von den Dolomitmulden, wo sie der Einwirkung der Atmosphärilien sehr lange Zeit hindurch ausgesetzt waren, diese Umbildung erfahren haben, während sie in der Nähe der Muldenränder und auf dem Dolomit selbst noch die ursprüngliche Ausbildungsweise zeigen. Ausser der Kohlensäure können übrigens auch noch organische Säuren, sowie der in Salpetersäure umgewandelte Ammoniakgehalt der Luft die Auflösung befördert haben.

5. Die Zeit der Entstehung der Erzlager.

Ueber die Zeit der Entstehung der oberschlesischen Erzlagerstätten lassen sich natürlich genaue Angaben nicht machen. Doch spricht wohl die Tertiärbedeckung im Süden der Beuthener Mulde dafür, dass die Bildung der sulfidischen, sowie des grössten Theiles der Galmei- und Eisenerzlager, vor der Miocänzeit bereits vollendet war. Ein sicherer Beweis für die Annahme ist allerdings nicht vorhanden und jedenfalls dauert die Umbildung der Lagerstätten auch noch heutigen Tages fort, da die Bedeckung von jüngeren thonigen und sandigen Massen derselben kaum ein erhebliches Hinderniss entgegensetzen kann.

Uebersicht

von Aufschlüssen durch Tiefbohrungen und Schächte (Blatt Tarnowitz-Beuthen der Karte des Oberschlesischen Bergwerksareals im Maassstabe 1 : 50000).

Nummer	Einzel-Section der Karte	Bergwerk, Schacht oder Bohrloch	Höhenlage zu NN. Meter				Mächtigkeit der Schichten Meter	Art der Gebirgsschichten und der Formation
			des Rasens	des Liegenden des				
				Diluviums	Muschelkalks	Buntsandsteins		
					Trockenberger Mulde.			
1)	2 d	Friedrichsgrube						
		Adolf - Schacht	309,2				0,24	Dammerde
							5,52	gelber Lehm
							1,92	graue Kursawka
							6,24	feiner Sand
							0,24	festes Conglomerat
							0,72	gelbgraue Kursawka
							6,24	Sand mit groben Kieselsteinen
				288,08				21,12 Diluvium etc.
							2,40	klüftiger brauner Dolomit
							13,44	Dolomit mit Feuersteinen
							10,08	festes, klüftiges poröses Dachgestein
							0,77	desgl. mit 10 cm milder Lage
							3,55	sehr festes Dachgestein
							0,29	desgl. braun mit etwas Bleiglanz
							0,26	graues mildes Gestein
							0,07	schwarzgraue milde Lage
							3,70	brauner fester Dachstein
							0,21	gelbe milde Erzlage
							1,35	gelbes mildes Gestein mit Letten-Unterlage
					251,96 (Dolomit)			36,12 erzführender Dolomit

Nummer	Einzel-Section der Karte	Bergwerk, Schacht oder Bohrloch	Höhenlage zu NN. Meter				Mächtigkeit der Schichten Meter	Art der Gebirgsschichten und der Formation
			des Rasens	des Liegenden des Diluviums	Muschelkalks	Buntsandsteins		
							2,28	weissgrauer milder Sohlenstein
		Dort von 255,37 m NN. unter dem Friedrichsstollen im Bohrloch 1)					0,94	grauer desgl.
							2,25	weisslicher desgl.
							1,00	grauer Letten mit Kalksteingerölle
							7,75	milder Sohlenkalkstein
							36,76	fester desgl. wasserführend
							3,10	milder desgl.
								54,08 Sohlenstein
							6,04	sehr fester desgl. (cavernöser Kalk) starke Wasserquelle
							44,25	mittelfester blaugrauer Kalkstein
							3,00	grauer ziemlich fester Letten
					144,59 (unterer Muschelkalk)			53,29 Chorzower Schichten
							1,00	rother Letten
							3,00	grauer milder Sandstein
							2,00	rother Letten
							8,20	rother Sandstein
							13,00	röthlicher Sand und Sandstein, Wasserquelle
							6,54	roth und weiss gemischter Triebsand mit Kieselsteinen
						mit 110,85 nicht erreicht		33,74 Buntsandstein (nicht durchteuft)
							198,35	Gesammtteufe
2)	3 f	Glückhilfschacht	316,17	311,99			4,18	Dammerde und feuersteiniger Letten
							2,09	klötziges graues Deckgestein
							8,37	klüftiges feuersteiniges Dachgestein
							10,46	braunes Dachgestein
							2,09	braunes poröses Dachgestein
							6,28	bräunlich blaues Dachgestein
							3,66	festes, poröses, muschelreiches Dachgestein

Nummer	Einzel-Section der Karte	Bergwerk, Schacht oder Bohrloch	Höhenlage zu NN. Meter				Mächtigkeit der Schichten	Art der Gebirgsschichten und der Formation
			des Rasens	des Liegenden des				
				Diluviums	Muschelkalks	Buntsandsteins	Meter	
							4,46	braunes, festes, drusiges Dachgestein
							10,20	braunes, feuersteiniges, sehr festes Dachgestein
							2,88	graublaues und braunes desgl. sehr wasserreich
					nicht erreicht		8,63	graubraunes und blaues desgl.
							63,30	Gesammtteufe
3)	2 a	Lassowitz	308	306,65			1,35	Dammerde und gelber Letten mit Kalkstein
								1,35
							18,32	weisser und blauer Kalkstein
							1,25	gelber Dolomit
							23,54	weisser, grauer, gelber Kalkstein
							4,32	gelber klüftiger desgl.
							2,10	desgl. sandiger
							16,18	desgl. fester weisser
							16,55	grauer und blauer Sohlenstein
							4,61	gelber Kalkstein
							2,10	graublauer Thon
							8,03	grauer Sohlenstein
					209,65			97,00 Muschelkalk
							8,26	rother Letten
							12,44	sandig schiefriger, glimmerreicher rother Letten
							13,66	weisser fein- und mittelkörniger Sandstein
						175,29?		34,36 Buntsandstein
							31,28	röthliches fein- und grobkörniges Quarzconglomerat
							2,88	desgl. feinkörnig
							47,59	desgl. mittelkörnig
							17,74	desgl. feinkörnig
							18,98	desgl. vorwiegend grobkörnig
				nicht durchbohrt		56,82?		118,47 Rothliegendes?
							251,18	Gesammtteufe.

Nummer	Einzel-Section der Karte	Bergwerk, Schacht oder Bohrloch	Höhenlage zu NN. Meter				Mächtigkeit der Schichten	Art der Gebirgsschichten und der Formation
			des Rasens	des Liegenden des				
				Diluviums	Muschelkalks	Buntsandsteins	Meter	
4)	33 i	Friedrichshütte Teichdamm, Wasserbohrloch	264				16,00	Schwimmsand mit Kies
							4,00	sandige Letten
							26,00	grauer Sand mit Kies
				218,00				46,00 Diluvium
							5,00	milder Kalkstein } Oberer Muschelkalk
							9,00	fester Kalkstein } Oberer Muschelkalk
							3,00	blauer Dolomit } Oberer Muschelkalk
							13,00	oberstes Glied des unteren Muschelkalks (Himmelwitzer)
							5,00	Kalkstein mit Feuersteinen, mittleres Glied des unteren Muschelkalks
							16,00	gelber Kalkstein
							4,00	sandiger Kalkstein
							9,00	blauer Kalkstein
							22,00	heller Kalkstein
							128,75	blaugrauer Kalkstein
					+ 3,25			214,75 Muschelkalk
							3,25	rothe sandige Letten } Röth.
							0,24	dunkel blaugraue Letten } Röth.
							16,76	rother lettiger Sandstein } Röth.
						— 40,1 nicht durchbohrt	23,10	rother lettiger Sand } Röth.
								43,35 Buntsandstein (z. Th.)
							304,10	Gesammtteufe
5)	3 e	Rubin II c. 500 m W. vom Westrande des Kartenblattes im Dorfe Ptakowitz	270				3,14	gelber Letten
							0,94	gelber Sand
							2,43	grauer Letten
							3,92	rother Letten
				259,57				10,43 Diluvium
							93,53	Kalkstein
							1,05	grauer Letten
					164,99			94,58 Muschelkalk

Nummer	Einzel-Section der Karte	Bergwerk, Schacht oder Bohrloch	Höhenlage zu NN. Meter des Rasens	des Liegenden des Diluviums	des Liegenden des Muschelkalks	des Liegenden des Buntsandsteins	Mächtigkeit der Schichten Meter	Art der Gebirgsschichten und der Formation
							34,39	Buntsandstein
						130,60		34,39 Buntsandstein
							40,67	Schieferthon mit Sandstein
							0,05	angebohrtes Kohlenflötz
								40,72 Carbon
							180,12	Gesammtteufe
		Nordflügel der Beuthener Mulde.						
6)	3 i	Schwarze Perle Westende von Rokittnitz	270				0,35	Dammerde
							1,65	gelber Letten
							8,00	graue Kursawka
							5,57	desgl. mit Kalksteingerölle
				254,43				15,57 Diluvium
							7,00	Dolomit
							108,83	Kalkstein
					138,60			115,83 Muschelkalk
							1,00	rother Letten
							1,00	loser Sandstein
							2,00	rother Letten
							12,00	Sandstein
							4,60	rother Letten
						118,00		20,60 Buntsandstein
							11,00	grauer Letten mit Schieferthon
							23,00	grauer Sandstein
							23,50	Schieferthon
							5,50	desgl. und Sandstein
							4,00	Sandstein
							40,70	Schiefer
							1,00	Kohlenflötz
							24,80	Schiefer mit Sandsteinbank
							0,10	Kohlenschmitz

Nummer	Einzel-Section der Karte	Bergwerk, Schacht oder Bohrloch	Höhenlage zu NN. Meter				Mächtigkeit der Schichten	Art der Gebirgsschichten und der Formation
			des Rasens	des Liegenden des Diluviums	des Liegenden des Muschelkalks	des Liegenden des Buntsandsteins	Meter	
							16,90	Schiefer und sandiger Schiefer
							4,25	Kohlenflötz
							0,50	Schiefer
							7.75	Sandstein
							46,65	Schiefer
							20,25	Sandstein
							4,60	Schiefer
							0,25	Kohlenflötzchen
							13,75	Schiefer
							6,75	Sandstein
							0,25	Thoneisenstein
							4,00	Sandstein
								259,50 Carbon
							411,56	Gesammtteufe

Rücken des Sattels.

Nummer	Einzel-Section der Karte	Bergwerk, Schacht oder Bohrloch	des Rasens	Diluviums	Muschelkalks	Buntsandsteins	Mächtigkeit Meter	Art der Gebirgsschichten und der Formation
7)	2 d	Schürfbohrloch bei Blechowka	300		197		103,0	Muschelkalk (Sohlenstein etc.)
						186	11,0	Buntsandstein
							160,9	flötzarmes Carbon
							274,9	Gesammtteufe
8)	2 d	Fundbohrloch Gräfin Alice am südöstlichen Ende von Radzionkau	ca. 320				26,8	Tagesgebirge mit Kalksteingerölle
				293,2				26,8 Diluvium
							8,2	bunter Letten
							2,6	gelbrother Thon
							2,5	grauer Letten mit Mergel
							1,8	fester Mergel
							4,8	grauer fester Kalkstein
							5,3	desgl. mit Lettenschichten
							2,5	blauer fester Thon
					265,5			27,7 Muschelkalk
							17,0	rother Letten
							3,0	rother Sandstein

Nummer	Einzel-Section der Karte	Bergwerk, Schacht oder Bohrloch	Höhenlage zu NN. Meter				Mächtigkeit der Schichten Meter	Art der Gebirgsschichten und der Formation
			des Rasens	des Liegenden des Diluviums	des Liegenden des Muschelkalks	des Liegenden des Buntsandsteins		
							1,3	grauer Sand
							15,6	grauer Sandstein
							2,6	rother Letten
						226,0		39,5 Buntsandstein
							6,7	milder Schieferthon
							8,3	fester grauer Sandstein
							1,8	rother Letten
							32,2	Schieferthon
							16,5	grauer Sandstein mit Schiefer und Kohlenschmitzen
							0,7	Schieferthon
							5,9	grauer Sandstein
							42,1	sandiger Schiefer mit Kohlenschmitzen
							7,5	fester grauer Sandstein
							ca. 2,0	Steinkohle
								123,7 Carbon
							217,7	Gesammtteufe
9)	2 e	Fundbohrloch Bleib nicht allein bei Josephsthal	294,5				7,1	Dammerde und Diluvium
				287,4				7,1 Diluvium
							28,0	Kalkstein
							5,2	Dolomit
							39,8	Sohlenstein
							0,8	grauer Letten
					213,6			73,8 Muschelkalk
							3,7	rother Letten
							1,6	Sand
							10,5	weisser Sandstein
							9,1	bunter Sandstein
						188,7		24,9 Buntsandstein

Nummer	Einzel-Section der Karte	Bergwerk, Schacht oder Bohrloch	Höhenlage zu NN. Meter				Mächtigkeit der Schichten Meter	Art der Gebirgsschichten und der Formation
			des Rasens	des Liegenden des Diluviums	des Liegenden des Muschelkalks	des Liegenden des Buntsandsteins		
							12,1	Schieferthon
							1,0	Brandschiefer
							1,9	Steinkohle
							0,1	Schiefermittel
							4,2	Steinkohle
							4,4	Schieferthon
								23,7 Carbon
							129,5	Gesammtteufe

Der Leilenkopf, ein Aschenvulkan des Laacher-See-Gebietes.

Von Herrn **A. Dannenberg** in Aachen.

(Hierzu Tafel V u. VI).

In der Nähe von Brohl a./Rhein erhebt sich am Nordabhange des Brohlthales der Leilenkopf[1]), unmittelbar bei dem Dorfe Nieder-Lützingen, als östlichster einer Reihe von Vulkanen, welche sich durch den Herchenberg, den Bausenberg, das Rodder Maar u. s. w. von hier in das Innere der Eifel hineinzieht.

Ohne die Frage eines möglichen Zusammenhanges dieser Vulkane zu erörtern, will die gegenwärtige Arbeit sich lediglich mit dem letzten Gliede der Reihe, eben dem Leilenkopf, beschäftigen.

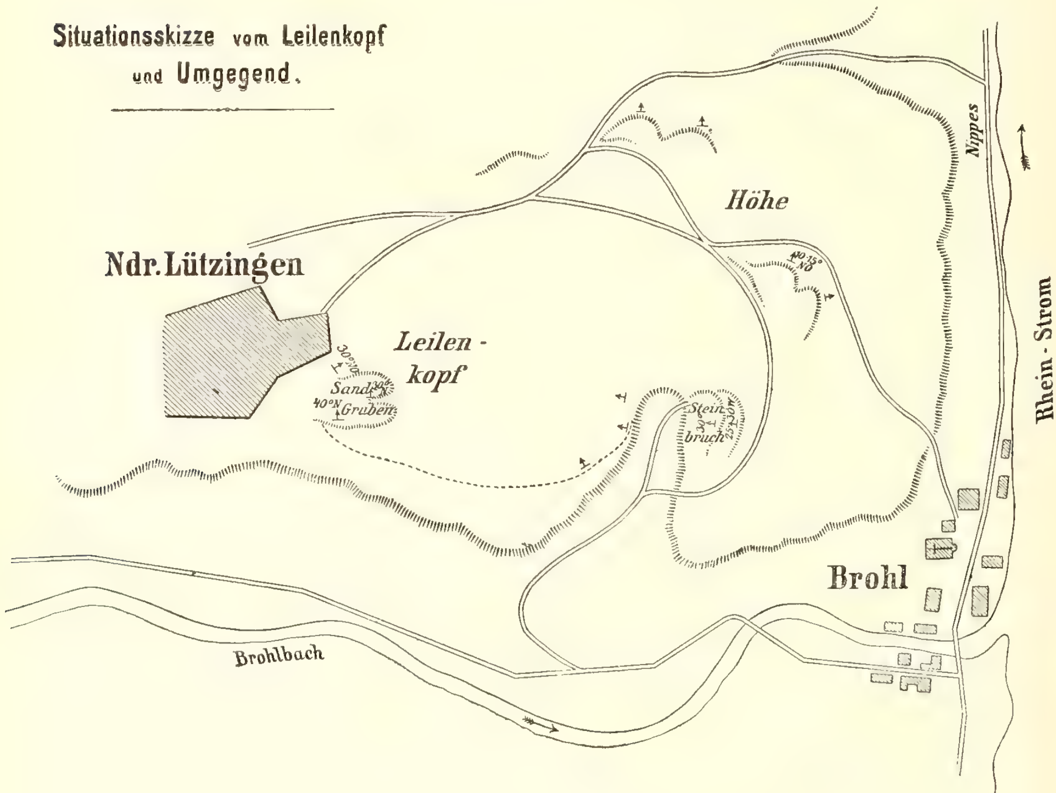
Gegen Osten ist diesem noch eine ähnliche Bergkuppe »die Höhe« vorgelagert, mit welcher alsdann das Plateau zum Rheinthal abfällt.

Beide Berge, Leilenkopf und »Höhe« steigen zwar steil aus dem Brohl- bezw. Rheinthal auf, bilden jedoch mit ihren Gipfeln nur ganz unbedeutende, sanfte Erhebungen über dem Plateau der

---

[1]) Näheres über die Topographie des Leilenkopfs siehe v. Dechen, Geogn. Führer z. Laacher See. 1864, S. 289.

Eifel, welche kaum deutlich unterschieden werden können. Wie weiter unten gezeigt werden soll, bilden beide auch in ihrem geologischen Bau ein zusammengehöriges Ganzes; dieses soll demgemäss zusammenfassend mit dem Namen Leilenkopf bezeichnet werden und dagegen die Benennungen »Höhe« und »Leilenkopf«



in der sonst gebräuchlichen engeren Begrenzung, nur im topographischen Sinne zur Unterscheidung der beiden äusserlich getrennten Gipfel Verwendung finden.

Die charakteristische Form des alten Vulkans ist allerdings am Leilenkopf durch die Wirkungen der Erosion, sowie zum Theil auch infolge Abtragung durch Menschenhand, längst verwischt. Keine Spur eines Kraters oder Ringwalls, wie solche an den Vul-

kanen der Nachbarschaft zum Theil so vorzüglich erhalten sind, ist hier zu erkennen, jedoch gestatten die künstlichen Aufschlüsse an verschiedenen Punkten des Berges einen, freilich nur unvollkommenen Einblick in die petrographische Beschaffenheit und den Bau dieser Vulkanruine. Es fällt hierbei ein gewisser Gegensatz auf zwischen dem Material, welches die Schichten der »Höhe« zusammensetzt und demjenigen, welches den eigentlichen Leilenkopf aufbaut. Während nämlich letzterer ausschliesslich aus losen Auswürflingen — Sand, Asche, Lapilli — gebildet wird, ist ein fester Basalttuff der Hauptbestandtheil der »Höhe«[1]), welche nur oberflächlich von einer dünnen Schicht losen Materials bedeckt ist. Sowohl dieser Basalttuff, als auch das lockere Material des Leilenkopfes (sens. str.) werden in den nächstliegenden Ortschaften technisch verwertet — ersterer als Baustein, letzteres als Mauersand und zur Wegbeschüttung. Diesem Umstande ist es zu verdanken, dass wir, hier wie dort, an verschiedenen Stellen die erwähnten künstlichen Aufschlüsse finden, wodurch die Erkenntniss der Lagerungsverhältnisse wesentlich erleichtert wird.

Unmittelbar bei dem Dorfe Nieder-Lützingen, östlich desselben, treffen wir zunächst auf die beiden dicht bei einander gelegenen, sogenannten Sandgruben, welche auch v. Dechen (l. cit. 290) bereits erwähnt, den Hauptaufschluss im eigentlichen Leilenkopf. In der südlichen der beiden Gruben finden sich ausschliesslich verhältnissmässig gröbere Auswürflinge, mehr oder weniger poröse blasige Schlacken, neben dichteren Bomben, deren grösste allerdings kaum Faustgrösse erreichen, während die kleineren von Walnussgrösse und darunter sind. Dazwischen liegen eingestreute lose Glimmer- und Augitkrystalle sowie zahlreiche, wenn auch an Masse nicht bedeutende Bruchstücke sedimentärer Gesteine: Thonschiefer, Sandstein und Quarzit, von denen ersterer rothgebrannt

[1]) Auf v. Oeynhausen's Karte des Laacher-See-Gebiets (1847) ist, wohl durch Versehen, bei der »Höhe« Basalt angegeben; ich konnte davon nichts finden und sehe, dass auch die v. Dechen'sche Karte hier einzig Basalttuff angiebt.

ist, letztere überglast und gefrittet oder durch theilweise Auflösung in eine lockere, fast schaumige Masse verwandelt sind.

Im Gegensatz zu dieser zeigt die dicht daneben liegende, nördliche Grube, (Taf. V), nur ganz feinkörnige, lose, als Sand oder Asche zu bezeichnende Massen. Als einzige Ausnahme von dieser allgemeinen lockeren Beschaffenheit fand ich im hinteren (östlichen) Theil dieses Aufschlusses eine ziemlich feste Lage von geringer Mächtigkeit, welche aus zusammengebackenen Schlacken gebildet zu sein scheint. Die Grenze zwischen den Schlacken und Bomben der südlichen Grube einerseits und den Sanden und Aschen der nördlichen andererseits liegt in dem schmalen, zwischen beiden Gruben stehen gebliebenen Rücken und ist hier durch eine — gleichfalls bereits von v. Dechen erwähnte — Schicht von auffallend rother Farbe scharf bezeichnet. Diese rothe Schicht wird vorwiegend von schlackigen Auswürflingen zusammengesetzt und schliesst sich somit noch den Ablagerungen des südlichen Theils an. Unmittelbar hierüber liegt zunächst eine gleichfalls rothe und dann eine auffallend helle, fast weisse Schicht eines meist nur schwach zusammenbackenden Sandes.

Das Einfallen aller dieser Schichten ist durchweg ein ziemlich steiles, fast genau nördliches, das Streichen ostwestlich, vielleicht mit einer schwachen Concavität gegen Norden, so dass im östlichen Theil der Grube das Einfallen ein klein wenig gegen Westen sich neigt und ebenso im westlichen Theil etwas gegen Osten. Gleich links am Eingang zur nördlichen Grube, also an deren westlichem Ende, befindet sich eine kleine Partie, rings von Lehm und Löss umgeben und möglicherweise dislocirt, welche ein entschieden nordöstliches Einfallen zeigt. Die Neigung der Schichten beträgt in der südlichen Grube 40°, in der nördlichen etwa 30°, wobei sich jedoch das Einfallen in den obersten Schichten noch mehr verflacht. Auch hierbei bildet die oben erwähnte rothe Schlackenschicht die Grenze. Es drängt sich daher die Vermuthung auf, dass dieselbe einem Abschnitt in der Geschichte des Vulkans entspricht und die Grenze zweier Eruptionsperioden bezeichnet, deren ältere die Schlacken, Bomben und

groben Gesteinsbruchstücke lieferte, während in der späteren nur Sande und Aschen ausgeworfen wurden. Die in der Zwischenzeit anzunehmende Solfatarenthätigkeit würde dann auch die abweichende Färbung der Grenzschicht erklären, indem hierdurch einerseits die damals die Oberfläche des Krater-Inneren bildende Schlackenschicht geröthet wurde, andererseits die den Eruptionskanal erfüllenden Massen gebleicht wurden, so dass dieselben beim Wiedererwachen der vulkanischen Thätigkeit zuerst herausgeschleudert, sich als weisse Schicht über den obersten, rothen Schlacken der früheren Periode ablagern mussten[1]). Die verschiedene Neigung der älteren und jüngeren Schichten erklärt sich wohl befriedigend aus der Verschiedenheit des Böschungswinkels für gröberes und feineres Material.

Eine andere Erscheinung, welche geeignet ist, ein Licht auf die Geschichte des Vulkans zu werfen, bietet sich in der nördlichen Grube und ist gleichfalls schon in v. DECHEN's Beschreibung erwähnt. Es findet sich den obersten vulkanischen Bildungen eingeschaltet eine Lehm- (oder Löss-) Schicht. Die über dieser Lehmschicht liegende feine, weisse Asche ist durchaus verschieden von den übrigen Aschen und Sanden; sie kann somit nicht durch blosse Umlagerung — etwa Abschwemmung — älterer Schichten in diese auffallende Lage gekommen sein, sondern ist als das Product einer besonderen Eruption anzusehen. Es ergiebt sich hieraus, dass nach einer längeren Ruhepause, während welcher der Lehm abgelagert wurde, noch einmal ein allerdings nur schwacher Ausbruch des anscheinend erloschenen Vulkans folgte, der diese helle, glasige Asche lieferte; als darauf die Eruptionsthätigkeit endgültig aufhörte, wurde diese ihrerseits wieder von Lehm und Löss bedeckt. Unter dieser nach Norden zunehmenden Lössbedeckung entziehen sich die vulkanischen Bildungen

---

[1]) Man pflegt gewöhnlich, veranlasst durch die beim Vesuv gemachten Erfahrungen, anzunehmen, dass das Auftreten weisser Asche die letzte Phase einer Eruption bezeichne, doch beweist die von BALTZER beim Ausbruch von Vulcano gemachte Beobachtung, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXVII (1875), S. 57, dass auch das Gegentheil eintreten kann.

der Beobachtung und sind daher bei dem völligen Mangel an Aufschlüssen in dieser Richtung nicht weiter zu verfolgen. Nach Süden dagegen, wo die Grenze der vulkanischen Ablagerungen aufgeschlossen ist, erscheinen die Schichten plötzlich abgebrochen, so dass die vorstehenden Schichtenköpfe einen steilen Abfall gegen das Brohlthal bilden. Von der südlichen Grube ausgehend, wo die Schichtenköpfe noch zum Theil durch angelagerten Lehm verdeckt sind, kann man nun an dem steilen Thalgehänge nach Osten gehend die Schlackenschichten um den Südrand des Plateaus in ununterbrochenem Zuge verfolgen. Dieselben schwenken dabei allmählich immer mehr nach Norden um, so dass sie schliesslich bei der Annäherung an die »Höhe« ein vollkommen nord-südliches Streichen bei steilem, westlichen Einfallen angenommen haben und sich damit vollkommen concordant den Schichten der »Höhe« anschliessen. Allerdings ist gerade an der entscheidenden Stelle der Zusammenhang durch eine schmale Erosionsschlucht unterbrochen, doch ist die Uebereinstimmung im Streichen und Fallen der Schichten zu beiden Seiten dieses Einschnittes, wie gesagt, eine so vollständige, dass an ihrer Zusammengehörigkeit kaum gezweifelt werden kann: am westlichen Abhang die Schlackenschichten des »Leilenkopfes« am östlichen der Basalttuff der »Höhe« in völlig entsprechender Lagerung. Gerade an dieser Stelle gewährt ein bedeutender künstlicher Aufschluss in Gestalt eines Steinbruchs einen Einblick in den Schichtenbau und begünstigt die Erkenntniss dieses Zusammenhanges. Aus dem Brohlthal führt ein Fahrweg, zuletzt in der erwähnten Schlucht empor, zu dem etwas unterhalb des Gipfels gelegenen Steinbruch; der Basalttuff lässt hier eine vorzügliche Schichtung in ziemlich dicken Bänken erkennen, welche in nord-südlicher Richtung streichen und mit 25—30° gegen Westen einfallen. Andere Lagerungsverhältnisse zeigt dagegen der Basalttuff in mehreren auf dem Plateau der »Höhe« nördlich und östlich von diesem Steinbruch gelegenen Aufschlüssen; hier ist sein Einfallen, wie in mehreren ziemlich seichten, gegen den östlichen Rand des Plateaus gelegenen Gruben zu sehen ist, ein gerade entgegengesetztes, also östliches, und dabei viel flacher als in dem ersterwähnten, unteren

Steinbruch, etwa 10—15°; dasselbe verflacht sich gegen Norden noch mehr und wird gleichzeitig nordöstlich. Die Schichten des Basalttuffs, welche hier noch von einer dünnen Lage loser Auswürflinge bedeckt sind, fallen also hier, den Abhängen des Berges conform, nach aussen, im unteren Steinbruch dagegen ebenso wie die Schlacken- und Sandschichten des eigentlichen »Leilenkopfes« nach dem Inneren des Berges. Hieraus ergiebt sich die Bedeutung der betreffenden Schichten im Aufbau des Vulkankegels: die Sand- und Schlackenschichten des »Leilenkopfes«, welche in den Sandgruben bei Nieder-Lützingen west-östliches Streichen haben und gegen Norden einfallen, dann allmählich — in ihrer östlichen Fortsetzung — nord-südliches Streichen und westliches Einfallen annehmen, gehören der inneren Böschung des Kraters an und ebenso auch die im unteren Steinbruch der »Höhe« aufgeschlossenen Tuffschichten mit steilem westlichen Einfallen. Dagegen bilden die in den verschiedenen sonstigen Steinbrüchen der »Höhe« anstehenden, flacher nach Osten bezw. Nordosten und Norden einfallenden Schichten die Reste des im übrigen durch Erosion zerstörten äusseren Abhanges. Der Ort des eigentlichen Kraters wäre daher nordöstlich vom Dorfe Nieder-Lützingen und nördlich von den Sandgruben, im Gebiete der Lehmbedeckung zu suchen, ebenso der ganze westliche Theil des Vulkankegels. Mit seinem südlichen Fuss stand derselbe auf dem Areal des heutigen Brohlthals, dessen spätere Bildung deutlich aus dem steilen Abbruch der Schichten auf dieser Seite und ihrer völligen Unabhängigkeit von der Neigung der Thalwände hervorgeht.

Fasst man also »Leilenkopf« und »Höhe« als die zusammengehörigen Reste eines einzigen Vulkans auf und bezeichnet diesen, wie oben vorgeschlagen, mit dem Gesammtnamen Leilenkopf, so kann man in der Thätigkeit dieses Vulkans nach den verschiedenen Eruptionsproducten wenigstens drei verschiedene Perioden unterscheiden.

Der ersten Periode würden, weil zu unterst liegend, die Basalttuffe entsprechen, welche hauptsächlich die »Höhe« zusammensetzen. Dieser Basalttuff stellt ein ziemlich festes Gestein dar,

das wesentlich aus kleinen Basaltbrocken und massenhaften Bruchstücken von Thonschiefern, Grauwacke etc. besteht. Ausserdem enthält derselbe reichlich lose Augitkrystalle und Glimmertafeln, oft von ziemlich bedeutender Grösse. Alles dies ist durch secundäre Bildungen von Kalkspath und strahligem Aragonit, der u. d. M. bei gekreuzten Nicols die bekannten schwarzen Kreuze strahliger Aggregate zeigt, noch fest mit einander verkittet. Darüber folgen die Lapillischichten — Schlacken und Bomben — welche besonders in der südlichen »Sandgrube« aufgeschlossen sind, aber auch, wie die hervorspringenden Schichtenköpfe zeigen, den ganzen Südabhang des eigentlichen »Leilenkopfes« bilden. Auf diese folgen alsdann die, meist schwarzen, Aschen und Sande der nördlichen Sandgrube und zuletzt — wenn man will, als Vertreter einer vierten Periode — die weisse Asche über der Lössschicht. Von allen diesen Bildungen ist im äusseren Mantel des Vulkankegels ausser dem Basalttuff nur eine wenig mächtige, schlecht aufgeschlossene Schicht an der Nordseite der »Höhe« (an dem von Nippes nach Nieder-Lützingen führenden Wege) erhalten, wogegen die lose über den Tuff zerstreuten Bomben und Schlacken wohl nicht in ursprünglicher Lagerung sind.

Ein Lavastrom ist vom Leilenkopf nicht ausgegangen, wie denn überhaupt die Masse der von diesem Vulkan gelieferten Eruptionsproducte — auch unter Berücksichtigung der durch Erosion weggeführten — wohl keine sehr bedeutende genannt werden kann, zumal wenn man bedenkt, dass nicht nur der Basalttuff, sondern auch — wie die mikroskopische Untersuchung erweist — die Sande und Aschen zu einem nicht unbedeutenden Theil aus Bruchstücken sedimentärer Gesteine zusammengesetzt sind. Immerhin übertrifft die Menge des ausgeworfenen Materials noch erheblich die manches anderen kleinen Eifelvulkanes. Es hat den Anschein, als ob die vulkanische Thätigkeit des Leilenkopfes in der ersten und letzten Periode wesentlich auf Gasexplosionen beschränkt gewesen sei, wobei sowohl Lavabrocken als auch Bruchstücke der umgebenden geschichteten Gesteine mitgerissen und ausgeworfen wurden. Nur während der mittleren Periode scheint

eine reichlichere Menge flüssigen Magmas vorhanden gewesen zu sein, welche die Bildung der Schlacken und Bomben ermöglichte.

Das Gestein dieser Auswürflinge kennzeichnet sich durch seine mineralische Zusammensetzung als Nephelinbasalt. Es enthält als wesentliche Bestandtheile Nephelin, Augit, Olivin und Magneteisen, daneben findet sich regelmässig Hauyn in solcher Menge, dass man wohl von einem Nephelin-Hauyn-Basalt sprechen könnte, analog den Nephelin-Leucit-Basalten. Ein fernerer, zwar nicht wesentlicher, aber sehr charakteristischer Bestandtheil ist der Melilith, der in fast allen untersuchten Stücken vorhanden ist, meist sogar recht reichlich. Von sonstigen accessorischen Mineralbestandtheilen kommt nur noch Glimmer (Biotit) hin und wieder in etwas grösserer Menge vor. Plagioklas fehlt vollständig, übereinstimmend mit der bei den Eifeler Basaltlaven herrschenden Zusammensetzung, während in den Kuppen der Nachbarschaft Plagioklasbasalte auftreten (Fornicher Kopf). Als secundäre Bildungen treten Calcit und Aragonit, zuweilen in bedeutender Menge auf. Abweichungen von dieser als typisch zu betrachtenden Mineralcombination, wie sie hauptsächlich von den Schlacken und Bomben repräsentirt wird, finden sich im Basalttuff sowie in dem schwarzen Sand (Asche) der oberen Schichten. In letzterem fand ich Nephelin nur in ganz vereinzelten Kryställchen; der sonst so charakteristische Hauyn fehlt vollständig; desgleichen Melilith. Im Tuff dagegen konnte ich Nephelin überhaupt nicht entdecken, während Hauyn und Melilith wiederum vorhanden sind. Auffallend im Vergleich zur Ausbildungsweise der Kuppen- und Gangbasalte sowie der Laven, aber erklärlich in Hinblick auf die schnelle Abkühlung, welche die kleinen Massen erleiden mussten, ist die verhältnissmässig bedeutende Menge der Glasmasse, wie auch PENCK[1]) an ähnlichen Vorkomnissen beobachtete. Dieselbe nimmt in sämmtlichen untersuchten Schliffen einen bedeutenden Raum ein und bildet eine zusammenhängende Grundmasse, in welcher alle Krystallausscheidungen — grosse wie kleine —

---

[1]) Studien über lockere vulkanische Auswürflinge, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXX (1878) S. 113.

eingebettet liegen. Ausserdem weisen die Schliffe der festen Auswürflinge, der Schlacken und Bomben, zahlreiche grosse Blasenräume auf, welche ebenfalls stets einen erheblichen Theil der Fläche einnehmen.

Bei vorzüglich porphyrischer Structur treten, abgesehen von den minder wichtigen Gemengtheilen, stets Augit, Olivin, Nephelin, Magnetit und Hauyn in grösseren Krystallen, als Einsprenglinge, auf; die Grundmasse wird von mikrolithischen Augitkryställchen, kleineren Magnetitkörnern und Melilithleistchen, hauptsächlich aber von der stets reichlich vorhandenen Glasmasse gebildet. Letztere ist im allgemeinen ziemlich hell, gelblich oder grau, seltener röthlich gefärbt. Stets ist die Glasmasse durch Ausscheidung feinster, staubartiger Körnchen mehr oder weniger stark getrübt. Auch das schon anderweitig öfter beobachtete Zusammenvorkommen verschiedenartigen Glases war in den meisten Schliffen zu constatiren, derart, dass häufig dunklere und selbst schwarze Glasmasse in Form von Tropfen oder auch in grösseren Partien von unregelmässiger Gestalt innerhalb des normalen, hellen Glases auftritt. Besonders dieses dunkele bezw. schwarze Glas scheint einen wirksamen Schutz gegen die Einflüsse der Verwitterung zu bilden, da gerade die davon umschlossenen Krystalle meist von grosser Frische und Schärfe sind. In geringer Menge findet sich local ein klares, gelbes Glas, das noch besondere Erwähnung finden wird.

Unter den Mineralausscheidungen sind offenbar Olivin und Magnetit die ältesten; trotzdem finden sich in seltenen Fällen auch Einschlüsse von mikrolithischen Augitkryställchen in Olivin, ein Beweis, dass die Bildung dieses letzteren Minerals bis in den Anfang der Augitausscheidung fortdauerte. Im Uebrigen enthält der Olivin nur Einschlüsse von Magnetit und Glasmasse. Nächst dem Olivin und Magnetit gehören die Augitmikrolithen zu den ältesten Bildungen, da man dieselben in allen anderen, grösseren Krystallen als Einschlüsse findet. Die grossen, porphyrisch ausgeschiedenen Augitkrystalle stellen demnach schon eine zweite Generation dar, welche häufig die Kryställchen der früheren umschliesst. Eine dritte Augitgeneration wird endlich durch die an

der Zusammensetzung der Grundmasse betheiligten Mikrolithe dargestellt. Etwa gleichzeitiger Entstehung mit den porphyrisch ausgeschiedenen Augiten ist der Hauyn, doch findet sich häufiger Hauyn in Augit (Taf. VI, Fig. 1) als umgekehrt. Die Bildung des Nephelins scheint der Verfestigung der Grundmasse nur wenig vorangegangen zu sein. Die Krystalle sind klein, die vorhandenen Einschlüsse dementsprechend winzig und oft nicht mit Sicherheit zu deuten, doch scheinen es — neben Glastheilchen — auch hier meist oder immer Augitmikrolithe zu sein. Melilith tritt nur als Bestandtheil der Grundmasse in kleinen kurzprismatischen Leisten bezw. in verhältnissmässig ansehnlichen, gerundet achtseitig begrenzten Tafeln auf. Der Glimmer, welcher zweifellos auch zu den ältesten Ausscheidungsprodukten gehört — er erscheint häufig als Einschluss der grösseren Augite — ist oft mit dem Olivin vergesellschaftet, in der Weise, wie dies auch HUSSAK[1]) und BUSZ[2]) beschreiben, indem er diesen umlagert und sich völlig den Umrissen desselben anschmiegt. Oft gesellt sich dazu noch Augit, so dass diese drei Minerale kleine, holokrystalline Concretionen bilden. Auch associiren sich Augit und Glimmer allein, ohne Olivin. In einem Falle wurde eine solche Concretion beobachtet, welche den Hauptbestandtheil einer festen Bombe mittlerer Grösse bildet und ausser den genannten beiden Mineralen nur noch wenig zwischengeklemmte Glasmasse enthält. Die Grenze dieser Ausscheidung gegen die normal ausgebildete Gesteinsmasse bildet eine Lage eigenthümlich wellig gebogener und geknickter Glimmerblättchen (Taf. VI, Fig. 2).

Die porphyrisch ausgeschiedenen Augitkrystalle zeigen die auch sonst häufig — u. a. von HUSSAK, BUSZ, MARTIN[3]), VOGELSANG jun.[4]) — beobachteten Eigenschaften: zonaren Bau (Taf. VI, Fig. 3), pleochroitischen grünen Kern (Taf. VI, Fig. 4), Zwillings-

---

[1]) Die basaltischen Laven d. Eifel. Sitzungsber. Wien. Akad. 1878. LXXVII. 1. Abth. S. 337.

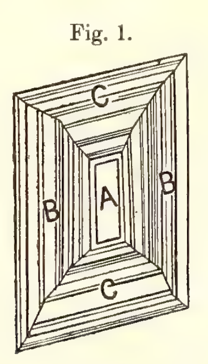
[2]) Mikrosk. Unters. an Laven d. Vorder-Eifel. Verh. d. nat. Ver. 1886. XLII, S. 425 u. 439.

[3]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1890. XLII, S. 181.

[4]) Ebenda 1890, XLII, S. 1.

bildung nach (100), letztere allerdings nicht so häufig und in so vielmaliger Wiederholung wie die genannten Autoren beobachteten. Als Begrenzungen finden sich die Formen (nach der Bezeichnung Tschermak's): n = (111), s = $(11\bar{1})$, m = (110), a = (100), b = (010). Nach a sind die Krystalle meist mehr oder weniger breit, fast tafelförmig entwickelt. Die Spaltbarkeit nach dem Prisma ist fast immer deutlich ausgeprägt. Schnitte parallel der Symmetrie-Ebene zeigen häufig mit vorzüglicher Deutlichkeit eine an die zuerst von van Werveke[1]), danach von Verbeek und Fennema[2]) beschriebenen sanduhrförmigen Bildungen erinnernde, aber doch wohl davon verschiedene Erscheinung. Besonders zwischen gekreuzten Nicols scheinen solche Krystallschnitte in fünf Theile zu zerfallen, die durch verschiedene Streifung unterschieden sind (vgl. Fig. 1).

Fig. 1.



Die zwei an den Schmalseiten gelegenen trapezförmigen Stücke C sind parallel der Kante s $(\bar{1}11)$ zwei andere, meist schmale an der Längsseite liegende Stücke B sind parallel der Vertikalaxe gestreift; von diesen umschlossen bleibt in der Mitte ein Parallelogramm A, dessen Begrenzung den Krystallumrissen parallel ist, ebenso wie seine Streifung, welche gleichfalls geschlossene Parallelogramme bildet, während die Streifensysteme der Randstücke nicht zusammenschliessen. Das Ganze erweckt in täuschend plastischer Weise die Vorstellung einer abgestumpften Pyramide

[1]) Limburgite von Palma. Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. 1879, S. 483.
[2]) Neue geol. Entdeckungen auf Java. Ebenda 1883, Beil.-Bd. 2, S. 186.

mit stufenförmig abgesetzten Seiten, bezw. der Combination ($\bar{1}$11), (110), (010). Die einzelnen Theile sind scharf von einander abgegrenzt, beim Drehen löschen C, B und A nach einander aus und zwar in umgekehrter Reihenfolge. Die resp. Auslöschungsschiefe c : c war beispielsweise bei drei verschiedenen Krystallen:

1	Krystall	für A = 29°,	für B = 36°,	für C = 41°
2	»	» » = 29°,	» » = 37°,	» » = 41°
3	»	» » = 28°,	» » = 32°,	» » = 40°

Schnitte parallel (100) zeigen die Erscheinung nicht oder doch höchstens sehr schwach und andeutungsweise. Dieselbe ist deshalb vielleicht auf ein schichtenweises Wachsthum in der Symmetrie-Ebene zurückzuführen, etwa in der Weise, dass sich an den Kern A zunächst die seitlichen Theile B ansetzten, gewissermaassen die bei den mikrolithischen Augiten so oft zu beobachtenden gabeligen Wachsthumsformen nachahmend, und zuletzt der offen gebliebene keilförmige Raum durch die Stücke C ausgefüllt wurde. Wenigstens scheint der Verlauf der Auslöschung eine solche Wachsthumsfolge anzudeuten. Wie aus den angeführten Beispielen hervorgeht, ist die Auslöschungsschiefe eine auffallend geringe, was nach ROSENBUSCH[1]) auf eine Akmitbeimischung hindeuten würde. Nur selten beobachtete ich grössere Werthe (35° für den dunkleren grünen Kern und 45° für die helleren Randtheile), als die vorher angegebenen. Bei den mikrolithischen Augitleisten der Grundmasse ist die Auslöschungschiefe übereinstimmend mit den Randtheilen der Einsprenglinge durchschnittlich 40° (39°—41°). Diese constante Zunahme des Winkelwerthes c : c von den älteren zu den jüngeren Krystallbildungen (bezw. Theilen desselben Krystalls) scheint auch hier auf Verschiedenheiten der chemischen Zusammensetzung als bedingende Ursache hinzuweisen. Der Verlauf der Erscheinung stimmt in diesem Falle auch überein mit den Beobachtungen TSCHERMAK'S[2]), welcher für die dunkleren, eisen-

---

[1]) Mikr. Physiogr. 2. Aufl. 1885, 1, S. 451.

[2]) Ueber Pyroxen u. Amphibol. Min. Mitth. 1871, S. 17.

reicheren Augite eine geringere Auslöschungsschiefe fand (l.c. S. 29), also eine Abnahme des Werthes c : c mit steigendem Gehalt an FeO, entsprechend der früheren Auslöschung des grünen Kerns in unserem Falle. Auch mit dem Ergebniss der Untersuchungen Dölter's[1]) lässt sich die beobachtete Erscheinung in Einklang bringen. Dölter findet den Grund für die Zunahme der Auslöschungsschiefe in dem Wachsen des Fe_2O_3 und Al_2O_3-Gehaltes. Das würde gleichfalls — indirect — eine Abnahme des Auslöschungswinkels für steigenden FeO-Gehalt ergeben, unter der Voraussetzung eines sich gleich bleibenden Fe-Gehaltes überhaupt. Zu entgegengesetzten Resultaten gelangte dagegen Wiik[2]), welcher ein Wachsthum des Winkels c : c mit zunehmendem FeO-Gehalt feststellte. Dasselbe Verhältniss fanden auch Wülfing[3]) und Dölter (l. c.) in der Diopsid-Hedenbergitreihe. Wie Rosenbusch bemerkt[4]), ist es daher zur Zeit noch nicht möglich, das dieser Erscheinung zweifellos zu Grunde liegende Gesetz zu formuliren.

Der Pleochroïsmus der dunkleren Kerne ist in der Regel zwar kein sehr starker, aber doch recht deutlich; ich beobachtete folgende Farben (Radde'sche Farbenscala): $\mathfrak{a}$ = 8, o oder 9, m (gelb, Uebergänge zu gelbgrün) auch Zumischung von grau, entsprechend 35, n und 36, p.

$\mathfrak{b}$ = 36, q—r (gelbgrüngrau) auch 11, r (gelbgrün)

$\mathfrak{c}$ = 38, o—p (blaugrüngrau) nach 37.

In der Absorptionsstärke vermochte ich keine erheblichen Unterschiede wahrzunehmen, vielleicht ist $\mathfrak{c} > \mathfrak{a}$.

Irgendwelche Umwandlungserscheinungen waren nicht zu constatiren, die Krystalle erschienen vielmehr durchweg vollkommen frisch. Als Einschlüsse finden sich, wie schon erwähnt, die kleinen Augitkrystalle der ersten Generation, Magnetit, Glimmer, Olivin, auch Hauyn; letzterer oft nur theilweise seitlich dem Augit eingewachsen. Eine regelmässige Anordnung dieser Einschlüsse ist nicht zu erkennen, dagegen finden sich öfter Glas-

[1]) Ueber die Abhängigkeit der opt. Eigensch. v. d. chem. Zusammensetzung beim Pyroxen. Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. 1885, 1, S. 43.

[2]) Zeitschr. f. Kryst. 1883, VII, 78 und 1884, VIII, S. 208.

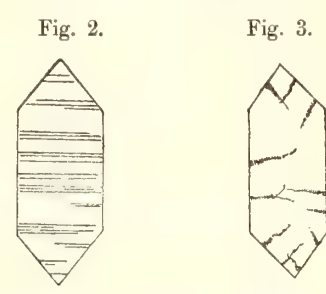
[3]) Beiträge zur Kenntniss d. Pyroxenfamilie. Heidelberg, 1891.

[4]) Mikr. Physiogr. 2. Aufl. 1885, 1, S. 440.

einschlüsse an der Grenze des farbigen Kerns gegen die hellere Schale, den Krystallbegrenzungen parallel gelagert. Die mikrolithischen Augitindividuen der letzten Ausscheidungsperiode liegen meist regellos in der Glasbasis zerstreut, oft aber auch schaaren sie sich dicht zusammen zu eigenthümlichen, filzartig verworrenen Haufen oder Nestern. Zusammen mit diesen Mikrolithhaufen findet man oft das oben erwähnte gelbe Glas. Dasselbe hat ein geflossenes Ansehen, faden- oder maschenförmige Structur und zeigt eine schwache, aber deutliche Doppelbrechung.

Olivin ist ziemlich reichlich vorhanden und erscheint meist in wohl ausgebildeten Krystallen, welche nur einer Generation angehören. Obwohl zu den ältesten Ausscheidungen gehörig, sind dieselben doch nur selten durch spätere, partielle Einschmelzung angegriffen oder durch mechanische Einwirkungen zerbrochen. Nur in dem ganz losen Sande finden sie sich als Bruchstücke zusammen mit solchen von Augitkrystallen in grösserer Menge. Dagegen ist der Olivin oft stark durch Zersetzung angegriffen, derart, dass kleinere Krystalle, meist unter Erhaltung der Form, vollständig in eine faserige doppelbrechende Masse verwandelt sind (Serpentinisirung), unter gleichzeitiger Rothfärbung durch ausgeschiedene Eisenoxyde und -hydroxyde, während grössere Krystalle diese Veränderung nur am Rande und auf Sprüngen zeigen. Oft aber finden sich auch, besonders in den dunkleren Glaspartieen vollkommen frische, unzersetzte Olivinkrystalle von wunderbarer Schärfe. Nach der Art des Umwandelungsprocesses und dem oft damit verbundenen Auftreten eines schwachen Pleochroïsmus scheint hier Hyalosiderit vorzuliegen. In anderen minder häufigen Fällen zeigt das Zersetzungsproduct eine hellgelbliche Farbe, was auf gewöhnlichen eisenärmeren Olivin deutet. Höchst auffallend ist bei den Hyalosideriten das Auftreten einer sehr vollkommenen basalen Spaltbarkeit (vgl. Fig. 2, folgende Seite). Die Spaltrisse verlaufen oft in grosser Anzahl, vollkommen geradlinig quer durch den Krystall ohne abzusetzen oder sich zu verzweigen. Eine Verwechslung mit senkrecht auf die Krystallbegrenzung gerichteten Sprüngen, (vgl. Fig. 3) auf welchen die Zersetzung vorzuschreiten pflegt, ist nicht möglich, da diese Sprünge naturgemäss, weil von den Krystallumrissen

abhängig, nur bei Begrenzungen nach der Prismenzone parallel der Basis verlaufen, die gedachten Spaltrisse dagegen in dieser Be-


Fig. 2. Fig. 3.

ziehung von den äusseren Umrissen unabhängig sind. Ausserdem sind die letzteren ungleich schärfer und feiner und in ihrem Verlauf viel regelmässiger. Neben dieser herrschenden basalen Spaltbarkeit tritt untergeordnet noch die gewöhnliche nach dem Makropinakoïd auf.

Doss[1]), welcher eine ähnliche Erscheinung beobachtete, bezeichnet dieselbe als eine durch die Zersetzung bewirkte »secundäre Spaltbarkeit«. Eine derartige Erklärung erscheint in dem vorliegenden Falle nicht zulässig, da die in Rede stehenden Krystalle oft nur an den Rändern beginnende Zersetzung zeigen, die Spaltrisse aber ohne abzusetzen auch durch den völlig frischen Kern hindurch gehen. Es liegt hier, wie die auffallende Regelmässigkeit und Schärfe der Spalten beweist, eine echte »primäre« Spaltbarkeit vor, durchaus verschieden auch von der häufig vorkommenden und auf den meisten Abbildungen des Olivin angedeuteten Querabsonderung. Ein Irrthum bezüglich der krystallographischen Lage der Spaltebene ist völlig ausgeschlossen, da die Ebene der optischen Axen, wie an einer grossen Zahl von Krystallschnitten festgestellt werden konnte, durchgängig parallel den Spaltrissen verläuft, so dass es sich hier um eine beim Olivin anscheinend bisher noch nicht beobachtete Erscheinung handelt[2]).

---

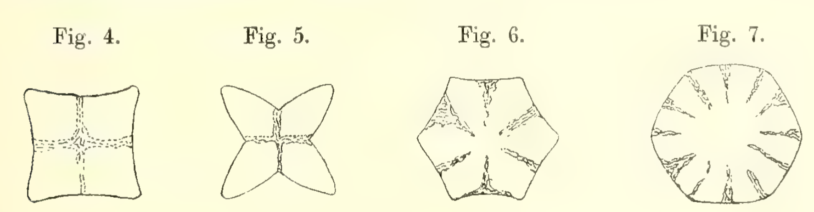
[1]) Die basaltischen Laven und Tuffe der Provinz Hauran etc. Tschermak's Min. u. petr. Mitth. 1886. 7, S. 497.

[2]) Diese Art der Spaltbarkeit ist nach Hintze (Handb. II, S. 4 und 24) »in Spuren vielleicht« bei Forsterit und »ziemlich vollkommen« bei Schlackenkrystallen des Fayalit beobachtet worden.

Auch die im Allgemeinen nicht häufige Zwillingsbildung des Olivins nach (011) wurde mehrfach beobachtet.

Nephelin ist in den vorliegenden Schliffen in wechselnder Menge, meist ziemlich reichlich vertreten. Derselbe erscheint fast stets in wohlbegrenzten Krystallen, seltener in unregelmässigen Lappen, nie in körnigen Anhäufungen als sogenanntes »Nephelinglas«. Die quadratischen oder rechteckigen Krystallschnitte aus der Prismenzone zeigen sich häufig mehr oder weniger tief eingebuchtet; es entstehen dadurch im extremsten Falle sternförmige, vierstrahlige Gestalten, welche stets die gleiche Orientirung be-

Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7.



sitzen, nämlich so, dass die Verbindungslinien zweier gegenüberliegender Einschnitte parallel und senkrecht der Hauptaxe sind. Es sind diese vierstrahligen Sterne wohl die ursprünglichen Wachsthumsformen des Nephelins, aus denen durch allmähliche Ausfüllung der Einkerbungen die vollständigen Krystalle hervorgehen. Die Interpositionen — Glas und Augitmikrolithe — pflegen in diesen Krystalllängsschnitten parallel den Umrissen angeordnet zu sein, derart, dass dieselben in jeder Richtung nur in einer Reihe in der Mitte des Krystalls angehäuft erscheinen, und dadurch ein Kreuz gebildet wird, dessen Arme parallel den beiden — sonst nicht erkennbaren — Spaltbarkeiten nach $(10\bar{1}0)$ und (0001) gerichtet sind (vgl. Fig. 4 u. 5). Basale Schnitte, von regelmässig sechsseitigem Umriss, sind naturgemäss seltener, sie besitzen theils scharfe geradlinige, theils schwach concave oder convexe Umrisse. Von farblosen Hauynen sind dieselben namentlich durch ihre senkrecht zu den Begrenzungskanten gerichteten Einschlussreihen und fehlende Zerfaserung gut zu unterscheiden. Hierzu gehören zuweilen sich findende sternförmige Bildungen, welche sich von den vorher erwähnten durch die Sechs- bezw.

Zwölfzahl der Strahlen (vgl. Fig. 6 u. 7) und entsprechend zierlicheren Bau unterscheiden. Umwandelung (Zeolithisirung) wurde mehrfach beobachtet, in der Mehrzahl der untersuchten Schliffe erscheint der Nephelin jedoch völlig frisch.

Der Melilith, welcher in fast allen Schliffen, theilweise in ziemlich grosser Menge beobachtet wurde, tritt wie gewöhnlich, nach Hussak l. c. und Stelzner[1]), in Gestalt schmaler Leisten auf, deren lebhaft gelbe Farbe auf vorgeschrittene Zersetzung deutet, was auch durch eine fasrige Structur parallel den Längsseiten, also der Basis, bestätigt wird. Die Doppelbrechung dieser Leisten ist äusserst schwach, oft überhaupt kaum wahrnehmbar. Die viel seltneren basalen Schnitte — nur in einem Schliffe wurden solche in grösserer Zahl beobachtet — lassen zuweilen eine ziemlich gute, achtseitige Begrenzung nach (110) und (100) erkennen mit messbarem Winkel von 135° und erscheinen parallel den Umrissen zonar gebaut. Deutliche Pflockstructur war nirgends wahrzunehmen.

Als auffallend verdient das vollständige Fehlen des Perowskits, des sonst steten Begleiters des Meliliths, hervorgehoben zu werden.

Ein fernerer, sehr charakteristischer Gemengtheil des vorliegenden Gesteins ist der Hauyn. Er tritt stets in gut begrenzten, meist ziemlich grossen Krystallen auf — dieselben sind oft schon mit blossem Auge als blaue Pünktchen wahrnehmbar — und pflegt durch einen grossen Reichthum an Einschlüssen, Glas und Augitmikrolithen, ausgezeichnet zu sein. Die Glaseinschlüsse sind theils gross und unregelmässig gestaltet, theils sind es kleinste Poren, die ein trübes, wie bestaubtes Aussehen des Krystalls bedingen.

Diese Glasporen sind gewöhnlich in Reihen geordnet, welche entweder von den Rändern ausgehen und senkrecht zu den Begrenzungslinien gerichtet sind, oder im Inneren des Krystalls unter 90 bezw. 60° sich kreuzende Strichsysteme bilden, oder endlich in Zonen parallel den Krystallumrissen angehäuft sind. Die mikrolithischen Einschlüsse schliessen sich in ihrer Orientirung zum Theil den Porenreihen an oder durchdringen den Krystall

---

[1]) Neues Jahrbuch f. Mineralogie etc. 1883. Beil.-Bd. 2, S. 369.

regellos nach allen Richtungen. Die Färbung des Hauyns ist eine sehr wechselnde; es wurden röthlich violette, himmelblaue, gelbliche und völlig farblose Krystalle beobachtet. Ebenso ist die Vertheilung der Farbe in den einzelnen Krystallen sehr verschieden: neben gleichmässig gefärbten oder farblosen liegen solche mit blauem Kern und farblosem Rand, oder es umgiebt umgekehrt eine blaue Randzone einen hellen Kern, wobei dann gewöhnlich an der Grenze der verschieden gefärbten Theile eine besondere Anhäufung von Einschlüssen stattfindet (Taf. VI, Fig. 6); auch wechseln heller und dunkler gefärbte Zonen wiederholt mit einander ab, wie dies besonders schön — in Verbindung mit den von den Rändern ausgehenden und darauf senkrechten Porenreihen — die violetten Krystalle eines Schliffes zeigen (Taf. VI, Fig. 5). Für gewöhnlich ist der Hauyn vollkommen frisch, in manchen Schliffen jedoch erweist er sich zwischen gekreuzten Nicols als stark zersetzt (zeolithisirt) und in eine doppelbrechende faserige Masse umgewandelt. In einem Falle sind mitten in dem sonst frischen Hauyn radialstrahlige Aggregate zerstreut, selbständige Umwandlungscentren darstellend, welche zwischen gekreuzten Nicols äusserst zierliche, schwarze Kreuze erkennen lassen. Bemerkenswerth ist auch die an den Krystallen eines Schliffes hervortretende vorzügliche Spaltbarkeit; die betr. Krystalle sind farblos und ungewöhnlich arm an Einschlüssen.

Glimmer tritt im Ganzen in ziemlich geringer Menge auf, obwohl er in keinem der untersuchten Schliffe fehlt. Anhäufungen von Glimmer finden sich in der Nähe grösserer Olivinkrystalle und in der erwähnten aus Augit und Glimmer gebildeten Concretion. Der Glimmer ist zweiter Art, Biotit, mit der opt. Axenebene parallel der Symmetrieebene. Der Axenwinkel ist auch an verschiedenen Stellen desselben Blättchens sehr schwankend und wurde beiläufig zu 10—42° in Luft bestimmt. Die Dispersion ist $\varrho < v$. Sehr auffallend ist die Farbe dieses Glimmers; dieselbe weicht erheblich ab von derjenigen, welche dieses Mineral in den mir zur Vergleichung verfügbaren Schliffen verwandter Gesteine zeigt. Es lassen sich dabei zwei wohlunterschiedene Farbenvarietäten erkennen. Beiden gemeinsam ist

ein sehr starker Pleochroïsmus mit grossen Absorptionsunterschieden: die parallel der Verticalaxe (c) schwingenden Strahlen werden weit stärker absorbirt als die senkrecht dazu schwingenden. Die Farben der einen Varietät entsprechen in den beiden bezeichneten Stellungen, nach der Radde'schen Scala, 2,l (Zinnober, erster Uebergang nach Orange) bez. 7,u (gelb); die Farben der zweiten Varietät sind 5,n (Orange, erster Uebergang nach Gelb) 6,u (Orange, zweiter Uebergang nach Gelb). Vereinzelt kommt auch eine rein gelbe Farbe entsprechend 7,l vor für Schwingungen parallel c bei völliger Farblosigkeit senkrecht c. Auch in basalen Schnitten pflegt ein deutlicher, wenn auch schwächerer Pleochroïsmus wahrnehmbar zu sein.

Dem ungewöhnlichen Aussehen dieses Glimmers entspricht eine zum Theil von der gewöhnlichen abweichende chemische Zusammensetzung. Hr. Ingenieur Schütz in Aachen, welchem ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank für seine Bemühung sage, hatte die Freundlichkeit, eine Analyse desselben auszuführen, welche die auf die optischen Merkmale begründete Bestimmung als Biotit bestätigte und folgende Resultate ergab:

						Molekularverhältniss
F	= 0,43	SiF_4	= 0,59	0,57		
SiO_2	= 39,35	SiO_2	= 39,01	65,10	71,57	10 × 7,197[1]) = 71,97
TiO_2	= 4,88	TiO_2	= 4,88	5,90		
Al_2O_3	= 32,53	Al_2O_3	= 32,53	31,90	36,91	5 × 7,197 = 35,99
Fe_2O_3	= 7,99	Fe_2O_3	= 7,99	5,01		
FeO	= 2,19	FeO	= 2,19	3,01	21,55	3 × 7,197 = 21,59
MgO	= 7,40	MgO	= 7,40	18,54		
K_2O	= 4,03	K_2O	= 4,03	4,28		
Na_2O	= 0,56	Na_2O	= 0,56	0,90	13,92	2 × 7,197 = 14,39
H_2O	= 1,57	H_2O	= 1,57	8,74		
	100,93		100,75		143,95.	

Wie man sieht, entspricht das Verhältniss der Kieselsäure zu den Basen sehr gut demjenigen eines Singulosilicats. Auffallend ist dabei der hohe TiO_2-Gehalt, wie ihn in dem Grade

[1]) 143,95 : 20 = 7,197.

keiner der von HINTZE [1]) aufgeführten Biotite jungeruptiver Gesteine aufzuweisen hat. Die grösste Annäherung in dieser Hinsicht zeigen der Biotit des Basaltes vom Horberig, Kaiserstuhl (Analyse No. IX) mit 3,99 pCt. und derjenige von der Lierwiese, Eifel (Analyse No. XXIV) mit 2,44 pCt. TiO_2, während der Glimmer des benachbarten Herchenberges keine Titansäure enthält.

Ausser den bisher aufgeführten Mineralen finden sich vereinzelt noch einige andere, zum Theil ungewöhnliche. Hornblende wurde in einem einzigen Bruchstück beobachtet, welches sich in dem schwarzen Sande fand. Es ist ein basaler Schnitt, welcher sehr deutlich die vollkommene prismatische Spaltbarkeit zeigt. Der Pleochroïsmus ist stark: violettbraun, parallel der opt. Axenebene und lichtgrüngelb senkrecht dazu. In verschiedenen Schliffen — besonders häufig in den Sanden — wurde ferner ein eigenthümliches, blaugrünes Mineral beobachtet. Dasselbe tritt stets in unregelmässigen Formen, ohne krystallographische Begrenzung auf, ist doppelbrechend und zeigt starken Pleochroïsmus — blaugrün bis hellgelblich. — Das in einem Falle zu beobachtende Axenbild bewies die optische Zweiaxigkeit des Minerals. Meist ist es erfüllt von zahlreichen Magnetitkörnern, zuweilen jedoch auch frei davon und zeigt dann eine ziemlich gute Spaltbarkeit, welcher die Auslöschung parallel ist. Eins der Körner erwies sich unter gekreuzten Nicols als Zwilling, dessen Auslöschungsrichtungen einen Winkel von ca. 45° mit einander bilden. Könnte man nach diesen Kennzeichen versucht sein, das Mineral als Cordierit anzusprechen, so sind dieselben doch zu einer solchen Bestimmung nicht ausreichend und dürfte vielleicht ein chloritisches Mineral vorliegen, falls überhaupt sämmtliche blaugrünen Körper derselben Species angehören.

Endlich treten noch in einem Schliff ziemlich häufig, allerdings winzige Individuen eines Minerals auf, das wohl nur als Pseudobrookit zu deuten ist, wenngleich bei solcher Kleinheit der Objekte jede Bestimmung nur mit einer gewissen Reserve gegeben werden kann. Es sind zuweilen rechteckig, oft aber auch un-

---

[1]) Handbuch d. Mineralogie, 1891, 2, S. 580.

regelmässig begrenzte Täfelchen, von schöner, voilettrother Farbe; im ersteren Falle zuweilen mit erkennbarer Spaltbarkeit parallel den langen Rechteckseiten. Pleochroïsmus ist nur andeutungsweise wahrnehmbar, Doppelbrechung dagegen stark, und zwar erfolgt die Auslöschung parallel den Rechteckseiten, während in den Zwischenstellungen lebhafte Polorisationsfarben — Orange mit einem Stich in's Grüne — auftreten. Die Beobachtung der sonstigen charakteristischen Eigenschaften des Pseudobrookits, vor allem des Axenbildes, war wegen der geringen Dimensionen ausgeschlossen. Eins der Täfelchen löste sich, mit Salzsäure behandelt, nach zweimaligem Aufkochen auf, doch dürfte darin wohl kein entscheidender Beweis gegen die Bestimmung als Pseudobrookit liegen, da dieser nach Cederström[1]), wenn auch schwer, in Salzsäure löslich ist.

Während die bisherige Schilderung sich hauptsächlich auf die Structur und Zusammensetzung des gröberen Auswurfsmaterials — Schlacken, Bomben — bezieht, bieten die Aschen und Sande mehrfache Abweichungen dar. Die vorhandenen Unterschiede sind wesentlich solche, welche in der durch die geringe Korngrösse bedingten raschen Erstarrung ihre Erklärung finden, ohne dass man genöthigt wäre, eine erhebliche Veränderung des Magmas anzunehmen. Auch das Fehlen oder Zurücktreten einzelner der für die Lapilli charakteristischen Mineralbestandtheile, worauf bereits früher hingewiesen wurde, lässt sich befriedigend in dieser Weise erklären, da es sich dabei um Minerale späterer Bildung — namentlich Nephelin und Melilith, aber auch Hauyn — handelt, so dass sich vermuthen lässt, dass die Erstarrung eintrat, ehe die genannten Minerale zur Ausscheidung gelangten und dass ihre Abwesenheit nur diesem Umstande zuzuschreiben ist. Auch scheint die meist dunkele bis schwarze Farbe des Glasbestandtheils der Asche dafür zu sprechen, dass darin noch Mineralsubstanzen in Lösung sind, welche aus dem helleren Glase der Lapilli bereits auskrystallirten. Noch deutlicher lassen die Structurverhältnisse dieser Aschen und Sande die Wirkungen einer

[1]) Zeitschr. f. Kryst. 1889, 17, S. 135.

schnellen Abkühlung erkennen. Die gröberen Sande zeigen meist noch wohlerhaltene Krystalle von Augit und Olivin von verschiedenartiger Glasmasse umhüllt neben Bruchstücken derselben Krystallbildungen und Fragmenten klastischer Gesteine — Grauwacke, Quarz etc., wodurch das Ganze einen conglomerat- oder breccienartigen Charakter erhält. Die jene porphyrischen Augit- und Olivinkrystalle — wohl intratellurischer Bildung — umgebende, bezw. ihnen anhaftende Glasmasse — und ebenso auch Glasbröckchen, die keine grösseren Krystalle einschliessen — enthält fast nur mikrolithische Krystallisationen, die oft in vorzüglicher fluidaler Anordnung einander und den grösseren Krystallen — wo solche vorhanden — parallel gelagert sind, wie dies bei den Lapilli nie beobachtet wurde. Die grossen Krystalle selbst fallen, obwohl wegen ihrer frühen Entstehung weniger durch die schnelle Abkühlung im Wachsthum beeinträchtigt, doch oft durch ihren Reichthum an grossen, unregelmässig gestalteten Einschlüssen von Glas- bezw. Grundmasse auf.

In der sehr feinen weissen Asche jener dem Löss eingelagerten Schicht endlich sind von krystallisirten Bestandtheilen nur noch winzige, schwer zu erkennende Splitter vorhanden, die aber gleichfalls wohl zumeist, wenn nicht ausschliesslich, dem Augit und Olivin zuzurechnen sein dürften. Daneben finden sich grössere Brocken eines farblosen von zahlreichen Gasblasen erfüllten Glases. Auch die Glasmasse der gröberen Sande zeigt diesen Reichthum an Gasblasen, der ein Zeichen schneller Erstarrung ist und zusammen mit den übrigen Structureigenthümlichkeiten beweist, dass auch diese lockeren Producte noch in einem mehr oder weniger flüssigen Zustande ausgeworfen wurden.

Vergleicht man das Gestein der Auswürflinge des Leilenkopfs mit anderen, genauer bekannten vulkanischen Gesteinen der Eifel, so ergiebt sich zunächst eine allgemeine Uebereinstimmung mit den besonders von HUSSAK[1]) und BUSZ[2]) untersuchten Basalt-

[1]) Die basaltischen Laven d. Eifel. Sitzungsber. Wien. Akad. 1878, LXXVII, 1. Abth., S. 330.

[2]) Mikrosk. Unters. an Laven d. Vorder-Eifel. Verh. d. nat.-hist. Ver. Bonn, 1886, XLII, S. 418.

laven insofern, als auch diesen durchweg der Feldspath fehlt und an dessen Stelle entweder Nephelin — wie beim Leilenkopf — oder Leucit oder beide zusammen auftreten. Besonders scheinen sich hier die melilithführenden Laven, wie diejenigen vom Hohenfels, vom Bongsberg und von Buch bei Hillesheim[1]), dem Leilenkopfgestein in der mineralischen Zusammensetzung zu nähern. Auch durch das Vorkommen von Biotit wird die Aehnlichkeit des letzteren mit den genannten Laven bestätigt. Dagegen unterscheidet sich unser Gestein durch seinen Reichthum an Hauyn, der denjenigen von Hussak untersuchten Laven, welche sonst die meisten Vergleichspunkte bieten, völlig fehlt, während die hauynführende Lava vom Scharteberg wieder keinen Melilith, dagegen viel Leucit enthält, und die gleichfalls etwas, jedoch nur wenig Hauyn haltende Lava vom Firmerich bei Daun als Leucitbasaltlava bezeichnet ist. Sehr ähnlich dem unseren scheint dagegen ein anderes von Zirkel[2]) beschriebenes Gestein vom Scharteberg zu sein, das als »Nephelin, Augit, Melilith führende Lava mit grossen blauen Hauynen« bezeichnet wird. Unter den von Busz beschriebenen Vorkommen gehört hierher dasjenige vom Gossberg bei Steinborn[3]).

Der bedeutende Hauyngehalt des Leilenkopfgesteins unterscheidet es auch von der sonst sehr ähnlich zusammengesetzten Lava des benachbarten Herchenbergs, einem gleichfalls Melilith (und Perowskit) führenden Nephelinbasalt. Weitere Analogien bieten in anderen Vulkangegenden die von Steltzner[4]) beschriebenen Melilith führenden Nephelinbasalte, unter denen besonders diejenigen vom Hamberg bei Bühne und vom Grebenstein in Hessen dem hier besprochenen Gestein ähnlich zu sein scheinen. Auch der sogen. Hauynophyr vom Mte. Vulture, von welchem mir ein Schliff zur Vergleichung vorliegt, zeigt eine ähnliche Zusammensetzung, während das mir sonst zur Verfügung

[1]) Hussak, l. c. S. 346.
[2]) Basaltgesteine, Bonn 1870, S. 179.
[3]) l. c. S. 427 (No. 14).
[4]) Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. 1883. Beil.-Bd. 2, S. 369.

stehende Material von Eifeler und anderen Basalten keine specielleren Vergleichspunkte bietet.

Nach einer anderen Richtung ergiebt sich aus der Ausbildungsweise, besonders der Sande, eine Verwandschaft des Leilenkopfgesteins mit den Limburgiten in dem Maasse als der Nephelin zurücktritt. Ausser dem Sand ist es auch der Basalttuff, in welchem dem Olivin und den Augiteinsprenglingen wesentlich nur eine zweite, mikrolithische Augitgeneration gegenübersteht, während alle übrigen Mineralbestandtheile entweder gar nicht oder nur spärlich zur Differenzirung aus dem Magma gelangten, so dass wir hier einen echten »Limburgit zweiter Art« nach BÜCKING[1]) vor uns haben.

Die vorstehende Arbeit wurde im Sommer vorigen Jahres (1891) im Mineralogischen Institut der Kgl. Technischen Hochschule zu Aachen ausgeführt.

---

[1]) Jahrb. d. Kgl. geol. Landesanstalt f. 1880, 149. Vergl. auch ROSENBUSCH, Miskrosk. Phys. 2. Aufl. 1887, 2, S. 815.

Beiträge zur Kenntniss der Geologie der Gegend von Borgloh und Wellingholzhausen.

Von Herrn **Christian Dütting** in Neunkirchen.

(Hierzu Tafel XX.)

Einleitung.

Bereits im Jahre 1886 bei Untersuchung der geologischen Aufschlüsse an der Eisenbahnlinie Osnabrück-Brackwede hatte ich Gelegenheit, auf das Vorkommen von Purbeck und Oberem Jura in der Gegend von Wellingholzhausen hinzuweisen[1]). Seitdem habe ich dieses Vorkommen weiter verfolgt und schliesslich im Herbste vorigen Jahres die ganze Gegend zwischen Borgloh und Wellingholzhausen einer mehrwöchentlichen Untersuchung unterzogen. Die Ergebnisse dieser Untersuchung habe ich auf einem kleinen geologischen Kärtchen darzustellen versucht, zu dessen Erläuterung die folgenden Mittheilungen dienen mögen.

Da die über die Osnabrücker Gegend vorhandenen topographischen Karten infolge ihres kleinen Maassstabes keine geeignete Unterlage für die Kartirung boten, wurde aus der Section Iburg der hannoverschen Generalstabskarte ein 90,5 Millimeter langes und 75,5 Millimeter breites Stück auf photographischem Wege vergrössert. Das so hergestellte und durch Auftragung neuer

[1]) Geologische Aufschlüsse an der Eisenbahnlinie Osnabrück-Brackwede. Dieses Jahrbuch für 1888.

Wege berichtigte Blatt umfasst einen Flächenraum von 68,18 Quadratkilometer und in seiner nördlichen Hälfte den grössten Theil der Gemeinde Borgloh, in seiner östlichen Ecke einen Theil der Gemeinde Wellingholzhausen und in seiner südwestlichen Ecke den in meiner schon erwähnten geologischen Erstlingsschrift beschriebenen Theil der Gemeinde Hilter.

Im Norden und Süden des Kärtchens treten grössere Erhebungen auf; im Norden der Südabhang des Bissendorf-Holter Sattels und der Rücken von Borgloh, im Süden ein Theil des Teutoburger Waldes. Der letztere gliedert sich hier in zwei hart neben einander streichende Parallelketten, von denen die südliche im Wehdeberge eine Meereshöhe von 305 Meter erreicht.

Die nördliche Parallelkette, welche durch die Borgloher Egge und den 241 Meter hohen Rechenberg repräsentirt wird, sendet nach Norden zwei Ausläufer ab, den Lohnberg von 239 Meter und den Hülsbrink von 222 Meter Höhe. In der Südostecke des Kärtchens erhebt sich vor der Kette des Teutoburger Waldes halbinselartig der Benigsberg zu einer Höhe von 237 Meter.

Der Höhenzug von Borgloh, der in der Bauerschaft Uphöfen anhebt und sich bis zum Kloster Oesede hinzieht, erreicht bei dem Dorfe Borgloh eine Meereshöhe von 140 Meter und im Strubberge, westlich von da, eine Höhe von 194 Meter.

Der Bissendorf-Holter Sattel reicht nur mit seinem Südabhang in das Gebiet der Karte herein und erreicht hier an der Borgloh-Bissendorfer Strasse eine Höhe von 221 Meter. Der Borgloher Höhenzug und der Holter Sattel schliessen ein etwa 200 Meter breites Thal ein, welches von dem Königsbache in westlicher Richtung durchflossen wird.

Die Mitte des Blattes nimmt ein flachwelliges Gelände ein, das nur durch die als eine Fortsetzung des Lohnberges anzusehende Erhebung des Hassberges unterbrochen wird. Dasselbe entwässert den Südabhang des Borgloher Rückens und den Nordabhang des Teutoburger Waldes. Die von beiden Abhängen herabkommenden Rinnsale vereinigen sich, bis auf die am Hülsbrink entspringende Redwelle, den Mühlbach und den Peingdorfer Bach, welche direct der Haase zufliessen, sämmtlich mit dem

Aubache, der, nordostwärts fliessend, in der Bauerschaft Himmern in die Haase mündet. Die Haase entquillt am Steinbrink, südlich vom Benigsberge, nicht weit davon am Benigsberge der Uhlenbach. Beide Wasserläufe fliessen zunächst in ziemlich paralleler Richtung gegen Norden; bald nach dem Verlassen des Dorfes Wellingholzhausen biegt der Uhlenbach nach Osten ab, windet sich in einem weiten Bogen um die Bauernschaft Himmern und nähert sich sodann wieder der Haase bis auf etwa 75 Meter. Hier, in der Nähe des Dorfes Gesmold, auf einer Wiese theilt sich die Haase in zwei Arme, von denen der eine, als Haase, nordwestlich zur Ems, der andere, mit dem Uhlenbach vereinigt als Else nach Osten zur Werra und Weser abfliesst.

Diese merkwürdige Erscheinung ist nach FRIEDRICH HOFFMANN[1]), der dieselbe zuerst nachgewiesen hat, höchst wahrscheinlich auf den Wechsel des Gefälles zurückzuführen, das aus dem kleinen und steilen Querthal, in dem der Bach aus den Bergen kommt, hier beim Eintritt in die fast wagrechte Fläche des Längenthales, plötzlich nahezu zum Stillstande kommt.

An der geognostischen Zusammensetzung der Gegend von Borgloh und Wellingholzhausen nehmen Schichten der Trias-, Jura-, Kreide- und Quartärformation theil.

Triasformation.

Von den Schichten der Trias konnten im Gebiete der Karte Oberer Muschelkalk, sowie Unterer und Mittlerer Keuper nachgewiesen werden.

Oberer Muschelkalk.

Die grösste Verbreitung erreicht der Muschelkalk im nördlichen Theile der Karte am Süd- und Ostabhang des Bissendorf-Holter Sattels. Den Kern dieses Sattels bilden nach den

---

[1]) Uebersicht der orographischen und geognostischen Verhältnisse vom nordwestlichen Deutschland I. Abth. S. 356—358.

Untersuchungen von KEMPER und BÖLSCHE[1]) die Schichten des Röth, der in einer Längenerstreckung von etwa 3 Kilometer in dem Holter Thalkessel zu Tage tritt und von den Schichten des Unteren[2]), Mittleren und Oberen Muschelkalks und dem Keuper mantelförmig umlagert wird. Der Mittlere Muschelkalk reicht nicht mehr in das Gebiet der Karte herein. Der nördliche Rand der kartographischen Darstellung fällt hier mit der Grenze des Oberen Muschelkalks zusammen. Etwas weiter nördlich, an dem Kreuzungspunkte der Bissendorf-Borgloher und der Gesmolder Landstrasse, unweit des Kolon SUNDERMEYER, sind aber die dolomitischen Mergel des Mittleren Muschelkalks in einem Einschnitt gut aufgeschlossen und streichen in Stunde 9 mit südwestlichem Einfallen.

Die unteren Schichten des Oberen Muschelkalks bilden dicke, feste, blaugraue und von Encrinitenstielen ganz erfüllte Bänke, die oberen Schichten dünnere Bänke mit mergeligen Zwischenlagen und *Ceratites nodosus*.

Die Schichten streichen durchweg in Stunde 9, fallen ziemlich flach südwestlich ein und sind in zahlreichen Brüchen gut zu beobachten. Die meisten Aufschlusspunkte, von denen BÖLSCHE die wichtigsten in der erwähnten Schrift anführt, finden sich in der unteren Zone. Die Nodosenschichten sind nur an wenigen Punkten gut erschlossen und ihre Verbreitung deshalb schwer festzustellen. Eine Trennung des Oberen Muschelkalks in die beiden Unterabtheilungen ist daher auf dem geologischen Kärtchen nicht vorgenommen.

Weiter ostwärts tritt der Muschelkalk noch in der Bauerschaft Ausbergen in drei kleinen Inseln unter dem Diluvium hervor.

---

[1]) Das Ergebniss dieser Untersuchung ist in einem kleinen Aufsatze: »Einige Bemerkungen über die Gliederung der Triasformation und über ihre Verbreitung in der Umgebung von Bissendorf« (Sechster Jahresbericht des naturw. Vereins zu Osnabrück 1885) niedergelegt, der mir bei der gegenwärtigen Arbeit vielfache Anregung gewährt hat.

[2]) Ueber das hier aufgeschlossene Gebirgsprofil vergleiche auch: W. FRANTZEN u. A. VON KOENEN, Ueber die Gliederung des Wellenkalkes im mittleren und nordwestlichen Deutschland. — Dieses Jahrbuch für 1888, S. 449.

Ausserdem findet sich der Muschelkalk noch in Borgloh sowie am Rechenberg, im Baumgarten und in der Amtswiede an der Kette des Teutoburger Waldes. In Borgloh tritt er in einer Breite von 250 Meter und einer Länge von ungefähr 1400 Meter mit Keuper zusammen mitten zwischen Jura und Wealden auf. Die Schichten sind in mehreren Brüchen im Bockloh westlich und bei dem Kolonate Rehme östlich von Borgloh gut erschlossen und fallen in Stunde $7^1/_8$ mit 40^0 nordöstlich, beziehungsweise in Stunde $7^4/_8$ mit 80^0 südwestlich ein.

Wie bei Borgloh, so tritt auch am Rechenberg, im Baumgarten und in der Amtswiede der Trochitenkalk als ein fremder losgerissener Gebirgskeil mitten zwischen Jura und Kreide hervor. Das Streichen und Fallen der Schichten ist hier sehr wechselnd. Westlich vom Benigsberge, unweit Kolonat Schmieing, fielen die hier dünnen und stark zerklüfteten Kalkbänke in Stunde $7^7/_8$ mit 45^0 nordöstlich ein.

Noch weiter westlich im Baumgarten beobachtete ich in zwei grossen, dicht nebeneinander liegenden Steinbrüchen des Kaufmanns Leonhard zu Dissen die 1—2 Meter dicken Muschelkalkbänke in Stunde $8^1/_8$ mit 70^0 gegen Südost, und in dem angrenzenden südlichen Bruche in Stunde $1^2/_8$ gegen Nordwesten gerichtet.

Auf der Höhe des Rechenberges an der neuen Wellingholzhauser Landstrasse fielen die Schichten in Stunde $10^1/_8$ mit 25^0 nordöstlich, nicht weit davon in Michaels Steinbruch in Stunde $8^1/_8$ gleichfalls nordöstlich ein.

Keuper.

Der Muschelkalk wird an allen vorbezeichneten Punkten von den Schichten des Keupers regelmässig überlagert.

Lettenkohlenkeuper.

Der Lettenkohlenkeuper ist nur an der Bissendorf-Borgloher Landstrasse, in der Nähe des Kolonates Sundermeyer, aufgeschlossen und reicht hier noch gerade in das Gebiet der Karte herein. Die in Stunde 9 steil aufgerichteten Schichten zeigen sich

als eine Wechsellagerung gelblicher, schwach dolomitischer Mergel und grauer, ziemlich dickschiefriger Schieferthone.

Mittlerer Keuper.

Viel mächtiger ist der mittlere Keuper entwickelt. Derselbe besteht nach BÖLSCHE[1]) »in seinem unteren Niveau aus bunten Mergeln, welche häufig Thonquarz oder Sandstein ähnliches Gestein in losen Stücken oder schmalen Bänken eingelagert enthalten«, in seinem oberen Niveau aus, in mehr oder weniger mächtigen Bänken abgelagerten Sandsteinen (Hauptsandstein), welche fast überall Schwefelkies unverändert oder in Brauneisenstein umgewandelt enthalten«. Ueber diesen Sandsteinen lagern überall, wo die Entwickelung eine reichere ist, »abermals bunte Mergel, zu unterst meist graugelb, dann gelbbraun bis rothbraun mit helleren Streifen (auch bläulich), so dass sie häufig sich petrographisch nicht von den unteren bunten Mergeln unterscheiden lassen.«

Die unteren bunten Mergel sind am nördlichen und südlichen Abhang des Holter Sattels, wo sie bis zur halben Höhe des Berges emporreichen, in der Bauerschaft Ausbergen, im Bockloh bei Borgloh, auf dem Friedhofe daselbst, sowie am südlichen Gehänge des Rechenberges und nordöstlich davon, an der von Wellingholzhausen in das Haasethal führenden Strasse in verschiedenen Gruben zu beobachten. Ausserdem fand ich diese bunten Mergel noch an einer Stelle, an der die VON DECHEN'sche Karte Alluvium angiebt: in der Bauerschaft Uhlenberg, auf einem Grundstücke des Kolon VOGT.

Die Mergel folgen im Streichen und Fallen dem unterteufenden Muschelkalk. An zwei Stellen: in den Häseler Bergen, in Westendarps Bruch in der Bauerschaft Ausbergen und bei dem Kolonate REHME zu Borgloh hat die steile Lage der Muschelkalkschichten zu einer Ueberkippung geführt.

Das oberste Glied der im Gebiete unserer Karte nachgewiesenen Triasgebilde ist der Hauptsandstein des Mittleren Keupers.

---

[1]) a. a. O. S. 274.

Derselbe ist in der Nordostecke des Kärtchens, am Lohberg bei Gesmold, in mehreren grossen, indessen fast ganz zugewachsenen Brüchen aufgeschlossen. Der in der Gesmolder Gegend früher viel als Baustein verwendete Sandstein ist von graugrüner und gelblicher Farbe und bricht in nicht sehr dicken, völlig söhlig gelagerten Bänken.

Juraformation.

Sämmtliche Hauptglieder dieser so mannichfaltig zusammengesetzten Formation sind in dem kleinen Gebiete unserer Karte entwickelt. Leider sind infolge der im Thalgebiete der Haase und des Königsbaches vorhandenen mächtigen Diluvialbedeckung die Aufschlüsse meist klein und deshalb ist, da Versteinerungen nur selten und schlecht erhalten vorkommen, eine Gliederung der Schichtenfolge schwierig.

Unterer Jura.

Vom Lias waren nur drei Horizonte nachzuweisen.

Unterer Lias.

Der Untere Lias ist am Fusse des Weinberges bei Meyers Kotten, auf dem Hofe des Kolon Lürsmann, sowie weiter gegen Westen nördlich vom Kolonate Wamhoff, als graue und schwarze Schieferthone mit festen, etwa 20 Centimeter dicken grauen Kalkbänken wechsellagernd aufgeschlossen.

In diesen, in Stunde $6^1/_8$ mit 25^0 gegen Süden einfallenden Schichten hat Bölsche[1]) u. a.

Ammonites angulatus Schloth.
» *Bucklandi* Sow.

gefunden. Dieselben gehören daher jedenfalls der durch diese Petrefacten und das Auftreten fester Kalkbänke ausgezeichneten Angulaten- und Arietenzone an.

---

[1]) a. a. O. S. 279.

Die Arietenschichten sollen nach BRAUNS[1]) auch in der Gegend von Wellingholzhausen vorkommen. Bei der Untersuchung jener Gegend konnte ich, da von BRAUNS weder ein Fundort noch Versteinerungen angegeben werden, — wiewohl mir innerhalb des beschriebenen Gebietes wohl kein Aufschluss unbekannt geblieben ist — diese Zone dort nicht auffinden.

Die ältesten Juraschichten, die in der Gegend von Wellingholzhausen aufgeschlossen sind, stehen bei dem Kolonate QUATKEMEYER in der Bauerschaft Vessendorf an. Hier fand ich in grauen, bräunlichen, sehr milden, ganz flach gelagerten und durch zahlreiche Klüfte gegen einander verworfenen Schieferthonen schlecht erhaltene, aber gut erkennbare Exemplare von

Pentacrinus basaltiformis MILL.
Avicula inaequivalvis SOW.
Gresslya Seebachi BRAUNS
Gryphaea cf. *cymbium* LAM.
Ammonites margaritatus MONTF.,

Petrefacten, die keinen Zweifel über die Stellung dieser Schichtenfolge lassen. Dieselbe gehört der Amaltheen-Zone an.

Westlich von dem Kolonate QUATKEMEYER beobachtete ich — freilich mangelhaft aufgeschlossen — die Amaltheenthone noch auf den Höfen der Kolone ABELMANN und FRIELING zu Vessendorf, sowie an dem von dem Hofe des Neubauers SCHULTE nach Vessendorf führenden Hohlwege.

In der Gegend von Borgloh haben BÖLSCHE und KEMPER die Amaltheenthone in der nordwestlichen Ecke der Karte, auf dem Hofe des Kolon KLEIN-LANGENBERG in Ebbendorf blosslegen lassen.

Beim Besuch dieses Gehöftes habe ich infolge der Diluvialbedeckung keinerlei Aufschluss gefunden. Dagegen waren auf dem Nachbarhofe des Kolon GROSS-LANGENBERG, sowie etwas weiter südwestlich auf dem Kolonate HALLBRÜGGE grauschwarze, dünnschiefrige, bröcklige Schieferthone mit vielen Sphärosideritnieren in einer Mächtigkeit von ca. 15 Meter aufgeschlossen. Die

[1]) Der untere Jura, S. 84.

Schichten fielen an beiden Punkten in Stunde $8^5/_8$ mit 35—40° südwestlich ein. Auf dem Hofe des Kolon Gross-Langenberg vermochte ich nur einige schlecht erhaltene und wenig charakteristische Zweischaler und winzig kleine Schnecken, auf dem Kolonate Hallbrügge dagegen selbst nach längerem Suchen keine einzige Versteinerung aufzufinden.

Etwas südwestlich von dem zuletzt genannten Kolonate, auf dem Hofe des Kolon Wamhoff zu Ebbendorf, fand ich aber in bräunlichen und grauschwarzen, dünn geschichteten bröckligen, infolge eines Neubaues erst kürzlich aufgeschlossenen, in Stunde $7^3/_8$ mit 85° gegen Nordost gerichteten Schieferthonen:

Pentacrinus basaltiformis Mill.
Gresslya cf. *ovata* Röm.
Inoceramus ventricosus Sow.
Ammonites margaritatus Montf.

Die Schichten gehören hiernach der Amaltheenzone an. Bei dem ähnlichen Aussehen der Schichten, der fast gleichbleibenden Streichrichtung und der Nähe dieses Aufschlusses mit demjenigen bei den Kolonaten Gross-Langenberg und Hallbrügge stehe ich nicht an, auch die dort beobachteten Schieferthone der Amaltheenzone zuzurechnen.

Oberer Lias.

Vom Oberen Lias habe ich im Gebiete der Karte nur die Posidonienschichten, diese aber in grosser Verbreitung beobachtet. Es sind überall schwarze, stark bituminöse, leicht in Tafeln von Papierdünne spaltbare Mergelschiefer, in denen Fischreste ausserordentlich zahlreich, sowie ganz flach gedrückt:

Ammonites communis Sow.
Avicula substriata Mstr.
Inoceramus dubius Sow.
Leda sp.

häufig auftreten. Das Leitpetrefact *Posidonomya Bronni* Voltz kommt hiergegen, namentlich im Vergleich zu dem massenhaften Auftreten von *Inoceramus dubius,* nur verhältnissmässig selten vor.

In der Bauerschaft Ebbendorf kann man die Posidonienschiefer in regelmässiger Ueberlagerung der Amaltheenthone südwestlich vom Kolonate WAMHOFF in einem kleinen Gehölze, sowie in den Gräben der Landstrasse bei Haus Drathum beobachten.

In der Gegend von Wellingholzhausen sind dieselben bei der Bietendorfer Mühle an der Strasse nach Dissen und an dem linken Ufer der Haase, ferner bei dem Kolonate BÖNE in Wellingholzhausen, an der Landstrasse nach Neunkirchen, sowie östlich vom Benigsberg in Pastors Theil unweit VOSSEL's Kotten überall in vollständig horizontaler Lage aufgeschlossen, an dem zuletzt genannten Punkte, in schönen grossen Tafeln brechend und mit verkiesten Inoceramen und Posidonien.

Ueber das Gebiet der Karte hinaus sind die Posidonienschiefer gegen Osten noch in den Bauerschaften Handarpe, Nüven und Schlochtern und auch hier in fast söhliger Lage zu verfolgen.

Mittlerer Jura.

Die ältesten Schichten des Mittleren Jura, die ich in der Gegend von Borgloh und Wellingholzhausen nachweisen konnte, gehören zur Zone des *Inoceramus polyplocus.*

Schichten des *Inoceramus polyplocus.*

Diese Schichten zeichnen sich durch das häufige Vorkommen von Sphärosideritnieren aus. Es sind graublaue bis schwarze, leicht in eckige Bröckchen zerfallende Schieferthone mit nur wenigen Versteinerungen. *Inoceramus polyplocus,* der diese Schichten charakterisirt, findet sich nur in den Geoden, aber gleichfalls nicht häufig.

Die Schichten sind an dem Gehöfte des MEYER zu Alten-Borgloh, in der sogenannten Himmelsleiter, einer tiefen, westlich von Borgloh nach Norden sich öffnenden tiefen Schlucht, sowie an der neuen Bissendorfer Landstrasse unter den Schichten des mittleren braunen Jura an zwei Punkten gut aufgeschlossen. An allen diesen Punkten gelang es mir, das Leitfossil, den *Inoceramus polyplocus* zu finden, die Schichten fielen hier überall in Stunde $6^3/_8$—$7^5/_8$ südwestlich ein.

Durch das Vorkommen zahlreicher Sphärosiderite ausgezeich-

nete Schichten von gleichem petrographischen Verhalten waren in der Gegend von Wellingholzhausen an mehreren aus dem Diluvium hervortretenden Inseln zu beobachten. So bei Plaake südlich, und bei Stollenmühle am rechten Haaseufer nördlich von Wellingholzhausen, ferner in der Bauerschaft Peingdorf an der Strasse nach Wellingholzhausen bei den Gehöften des Kolon GROTHAUS und des Schmiedes STÖNNER, sowie in der Bauerschaft Himmern bei dem Kolonate BUDDENBERG[1]).

Wegen der Kleinheit der meisten dieser Aufschlüsse und dem seltenen Vorkommen von Versteinerungen in dieser Zone überhaupt gelang es mir nicht, hier auch nur einen *Inoceramus polyplocus* zu finden. Da die Schichten meist völlig söhlig liegen, scheinbar die Posidonienschiefer überlagern, und das petrographische Verhalten mit demjenigen der Schichten bei Borgloh ziemlich genau übereinstimmt, habe ich dieselben auf dem geologischen Kärtchen, als zur Zone des *Inoceramus polyplocus* gehörig, angegeben.

Coronatenschichten.

Die Coronatenschichten sind im Gebiete unserer Karte nicht sehr mächtig entwickelt. Sie sind als schwärzliche, vielfach braungefleckte Mergelthone nur an der neuen Bissendorf-Borgloher Landstrasse zu beobachten und fallen in Stunde $0^{4}/_{8}$ mit 30^{0} westlich ein. An Versteinerungen fand ich hier:

Cucullaea cf. *concinna* PHILL.
Ammonites Gervillei SOW.
Ammonites Sowerbyi D'ORB.

in meist kleinen und schlecht erhaltenen Exemplaren.

Schichten des *Ammonites Parkinsoni*.

Die Schichten des *Ammonites Parkinsoni* zeigen in hiesiger Gegend ein so charakteristisches, stets gleichbleibendes Aussehen,

---

[1]) Nördlich von dieser Oertlichkeit vermochte ich in der Nähe des Gehöftes des MEYER zu Himmern noch ältere Schichten unter dem Diluvium aufzudecken, indessen nicht festzustellen, ob hier noch Lias oder bereits Keuper vorliegt.

dass man sie überall schon an ihrem petrographischen Verhalten leicht erkennen kann. Es sind graubraune, glimmerreiche sandige Mergelthone mit einzelnen dünnen sandigen Kalkbänkchen und vielen Sphärosideriten. An Versteinerungen fand ich in der Gegend von Borgloh:

Astarte pulla ROEM.
» *depressa* MÜNST.
Arca sp.
Avicula Münsteri BRONN.
Goniomya cf. *angulifera* SOW.
Gresslya abducta PHILL.
Leda sp.
Trochus sp.
Ammonites Garantianus D'ORB.
» *Parkinsoni* SOW.

Die Schichten sind nicht auf einer grösseren zusammenhängenden Fläche, sondern an mehreren durch Diluvialbedeckung getrennten Punkten aufgeschlossen. Von Nordwesten beginnend, habe ich sie an folgenden Orten beobachtet:

1. bei dem Gehöfte des Kolon EICHHORST zu Ebbendorf; Streichen Stunde $6^1/_8 - 7^1/_8$, Einfallen 40^0 gegen Südwest,
2. in dem Eisenbahneinschnitte am Hankenberg; Streichen Stunde $7^5/_8$, Einfallen 75^0 gegen Nordost,
3. in der Himmelsleiter, einer westlich von Borgloh nach Norden sich öffnenden tiefen Schlucht; Streichen Stunde $6^1/_8$—$7^1/_8$, Einfallen gegen Südwest,
4. an den beiden Kotten des MEYER zu Alten-Borgloh; Streichen Stunde $7^5/_8$, Einfallen 70^0 gegen Südwest,
5. am alten Fahrweg von Borgloh nach Bissendorf, bei BÖHMANN's Kotten; Streichen Stunde $6^4/_8$, Einfallen 55^0 gegen Nordost,
6. an der neuen Strasse von Borgloh nach Bissendorf und an der alten Poststrasse etwas oberhalb ersterer, unweit

Kolon REHME; Streichen im südlichen Theile der Böschung: Stunde $8^4/_8$, Einfallen 40^0 gegen Nordost, im nördlichen Theile: Stunde $6^3/_8$, Einfallen 50^0 gegen Süden,

7. an dem von vorgenannter Strasse nach dem Kolonate BRINKMANN führenden Hohlwege; Streichen Stunde $7^1/_8$, Einfallen 42^0 gegen Süden,

8. in der Nähe des Gehöftes des MEYER zu Allendorf. Aus dieser Gegend erwähnt FERDINAND ROEMER [1]) bereits einen Brunnenfund, der *Belemnites giganteus* und *Ammonites Parkinsoni* geliefert hat. Ich fand an der genannten Stelle unter der Humusschicht dunkle Schieferthone, bin jedoch nicht sicher, ob dieselben nicht schon einem tieferen Niveau zugehören; Streichen und Fallen war nicht zu beobachten,

9. an kleinen Schurflöchern südöstlich von dem Kolonate OESTERMEYER in der Bauerschaft Uphöfen. Ausser den charakteristischen, graubraunen, glimmerigen Mergelthonen fand ich hier, in Stunde $1^1/_8$ mit 80^0 gegen Südost einfallend, eigenthümliche, zinnoberroth gefärbte sandige Kalksteine. Ueber die Stellung dieser Schichtenfolge, die vermuthlich im Contacte mit Oberem Jura vorkommt, konnte ich leider keine Gewissheit erlangen, da eine ähnliche Bildung aus hiesiger Gegend noch nicht bekannt ist und Versteinerungen nicht zu finden waren,

10. am Fusse des Benigsberges bei Wellingholzhausen, westlich an DÜTTING's Wiese und in NIESEMEYER's Theil, östlich an dem von Wellingholzhausen führenden Fahrwege und, etwas höher am Berg, im sog. Späukelloch. Die Schichten liegen hier überall fast söhlig.

Schichten des Cornbrash.

Auf die braunen glimmerigen Thone des *Ammonites Parkinsoni* folgen am Benigsberge bei Wellingholzhausen dunkelgraue,

---

[1]) ROEMER, die Jurass. Weserkette S. 303.

bräunlich verwitternde und in dünne Platten gesonderte sandige Kalksteine, welche in grosser Häufigkeit

Avicula echinata Sow.
Pholadomya Murchisoni Sow.

und andere undeutliche Reste einschliessen.

Roemer [1]), der diese Schichten zuerst nachgewiesen hat, führt dieselben nur von einem nördlichen Vorhügel des Benigsberges bei Wellingholzhausen an. Dieselben sind indessen, soweit ich dieselben verfolgen konnte, auch am westlichen Abhang des Benigsberges vertreten. Die Schichten sind hier in Frielinghaus' altem Steinbruche gut erschlossen und überlagern, wie es scheint, in fast söhliger Lage ganz regelmässig die Thone des *Ammonites Parkinsoni.*

Ganz gleiche braune, dünne sandige Kalkbänke und Muschelconglomerate konnte ich bei Borgloh an der alten Bissendorfer Poststrasse und bei Böhmann's Kotten über den *Parkinsoni*-Schichten beobachten. Ich fand hier:

Cucullaea sp.
Gresslya abducta Phill.
Ostrea Knorri Voltz.
Pinna cf. Buchi Dkr. & Koch.
Pholadomya Murchisoni Sow.
Rhynchonella varians Schloth.
Terebratula cf. ornithocephala Sow.
Ammonites sp.
Belemnites cf. Beyrichi Oppel.

Nach dem Vorkommen von *Ostrea Knorri* gehören diese Schichten wahrscheinlich noch der tieferen, nach diesem Petrefact benannten Zone an.

Mit Rücksicht auf das gleiche petrographische Verhalten dieser Schichten und derjenigen am Benigsberg habe ich beide Schichten-

---

[1]) Ferd. Roemer a. a. O. S. 403.

folgen, da eine scharfe Grenze nicht zu erkennen war, als Eisenkalk des Cornbrash zusammengefasst und mit einer gleichen Farbe auf dem geologischen Kärtchen dargestellt.

Oberer Jura.

Vom Oberen Jura sind in der Gegend von Borgloh und Wellingholzhausen die Hersumer Schichten, die Kimmeridgebildung und der Purbeck aufgeschlossen.

Hersumer Schichten.

Die Hersumer Schichten sind an zwei Punkten bekannt geworden; in der Bauerschaft Vessendorf bei dem Kolonate Stumpe westlich, und am Benigsberge, südlich von Wellingholzhausen. Den ersten Punkt giebt Ferdinand Roemer[1]), den zweiten Bölsche[2]) an; beide beschreiben diese Schichten als graue, thonige, von dunkeln Streifen flammig durchzogene Sandsteine.

Bölsche führt aus den Schichten am Benigsberge folgende Versteinerungen an:

Modiola bipartita Sow.
Goniomya litterata Sow.
Trigonia clavellata Sow.
» *papillata* Ag.
Pinna lineata Roem.
Nucula variabilis Sow.
» *Caecilia* d'Orb.
Pecten subfibrosus d'Orb.
Pholadomya paucicostata Roem.
» *decemcostata* Roem.
Perna sp.
Cerithium Struckmanni Loriol.
Rhynchonella varians Schloth.
Rhynchonella sp.

---

[1]) a. a. S. 403.

[2]) Geognost.-paläontolog. Beiträge zur Kenntniss der Juraformation in der Umgegend von Osnabrück. Programm der Realschule zu Osnabrück 1882.

Ammonites cordatus Sow.
» *Arduennensis* d'Orb.
» *Constanti* d'Orb.

Die Schichten liegen fast söhlig über den Eisenkalken des Cornbrash und sind auf dem Gipfel des Benigsberges in mehreren kleinen Gruben erschlossen. Eine Ueberlagerung dieser Schichten durch Hilssandstein, die Bölsche ausdrücklich erwähnt, habe ich nirgends feststellen können. Diese Annahme beruht auch wohl auf einen Irrthum; denn Hilssandstein kommt hier nirgends vor und die westlich vom Benigsberge im grossen und kleinen Busch auftretenden Sandsteine, die von Dechen [1]) dem Neocom zurechnet, gehören, wie das Vorkommen von Cyrenenresten und Kohlenflötzchen beweist, jedenfalls dem Wealden an.

Die Hersumer Schichten bei dem Kolonate Stumpe in Vessendorf liegen, soweit dies in den nur mangelhaft aufgeschlossenen und stark zertrümmerten Schichten zu erkennen war, gleichfalls ziemlich flach mit nur ganz geringem Fallen gegen Südwesten.

Etwas südöstlich von dem Kolonate Stumpe, bei dem Gehöfte des Neubauers Schulte ist die gleiche Schichtenfolge zu beobachten. Ausser den geflammten Sandsteinen treten hier noch die den Hersumer Schichten eigenthümlichen Quarzite mit kohligen Einschlüssen auf.

Gleichfalls zu dieser Schichtenzone gehört wahrscheinlich ein Vorkommen, dass ich bei Stollenmühle nordwestlich von Wellingholzhausen in zugewachsenen kleinen Brüchen in Kolon Lageman's Steinbusch, sowie ein anderes, dass ich in der Bauerschaft Allendorf am Hause des Neubauers Rohling aufgefunden habe. An beiden Stellen sind thonige, schmutzige, dunkel geflammte Sandsteine mit eingelagerten Muschelkalkbänkchen aufgeschlossen.

Die Schichten fallen an dem ersteren Orte in Stunde $8^1/_4$ mit 40^0 gegen Nordosten ein; am Hause des Neubauers Rohling liegen sie fast söhlig und unterteufen die festen Kalkbänke des Kimmeridge. Ausser *Avicula* sp., *Gresslya* sp. und anderen undeutlichen Resten habe ich in diesen Schichten nichts gefunden.

[1]) Der Teutoburger Wald, S. 350.

Kimmeridge.

Die Schichten der Kimmeridgebildung waren im Gebiete unserer Karte bisher nur bei dem Kolonate JOHANNESMANN südlich von Borgloh, nachgewiesen worden. Zu diesem Vorkommen, das zuerst von FERDINAND RÖMER [1]), später von BRAUNS [2]) und TNENKNER [3]) näher beschrieben ist, habe ich in meiner erwähnten Erstlingsschrift noch weitere Aufschlusspunkte vom Hankenberge bei Hilter und von der Bietendorfer Mühle bei Wellingholzhausen angeführt. Nach meinen letzten Untersuchungen ist die Kimmeridgebildung aber noch an mehreren anderen Orten entwickelt.

Von Westen beginnend:

1. auf dem Gehöfte des Kolon UTHOFF in Ebbendorf; Streichen Stunde $6^1/_8$—$7^1/_8$, Einfallen mit 40^0 gegen Südwest,
2. bei dem Kolonate STEUTEMANN, nordwestlich von Borgloh. Streichen Stunde $7^1/_8$, Einfallen 42^0 gegen Südwest,
3. am Kleebrink, nördlich von Borgloh, unweit BÖHMANN's Kotten, sowie an dem hier vorbeiführenden alten Fahrwege nach Bissendorf, in mehreren Brüchen. Streichen Stunde $5^5/_8$, Einfallen 30^0 gegen Norden,
4. in der Bauerschaft Uphöfen in einem kleinen Gehölze südlich vom Kolonate OESTERMEYER. Hier beobachtete ich in den westlichen Aufschlüssen die Schichten in Stunde $7^1/_8$ steil gegen Norden, in den östlichen Aufschlüssen dagegen in Stunde $4^1/_8$ mit 48^0 gegen Norden gerichtet.

An allen diesen Orten zeigen sich die Schichten in den oberen Lagen als zerklüftete, bituminöse, oolithische gelbe und graue Kalke mit dünnschiefrigen Mergeln wechselnd, in den

---

[1]) a. a. O. S. 409.

[2]) Der obere Jura, S. 123.

[3]) Die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Osnabrück, S. 39.

unteren Lagen als feste körnige Kalkbänke von 1—4 Meter Mächtigkeit und dunkelblaugrauer Farbe.

In den oberen, meist in dünnen Platten brechenden Kalken fand ich vereinzelt undeutliche Abdrücke von *Cyrena* sp. und kleine Fischstacheln, namentlich in den Aufschlüssen bei den Kolonaten UTHOFF und STEUTEMANN, sowie am nördlichen Kleebrink. Die tieferen Schichten zeichnen sich durch das massenhafte Auftreten von *Ostrea multiformis* aus; weniger häufig sind charakteristische Exemplare von *Exogyra virgula.*

BRAUNS, der aus dem Aufschlusse bei dem Kolonate JOHANNESMANN noch *Corbula inflexa*, *Modiola lithodomus* und *Pecten comatus* anführt, rechnet diese Schichtenfolge zur Zone des *Ammonites gigas.* Die ganz gleichen Schichten nördlich von Borgloh und bei den Kolonaten OESTERMEYER und WESTERMEYER werden von FERDINAND ROEMER [1]) und VON DECHEN [2]) als Muschelkalk angegeben, während BÖLSCHE [3]) dieselben als wahrscheinlich zum Mittleren Jura gehörig bezeichnet.

Die fraglichen Schichten, die in der Bauerschaft Uphöfen übrigens bei weitem nicht die Verbreitung erreichen, die VON DECHEN auf seiner Karte angiebt [4]), gehören jedenfalls mit den von BRAUNS näher beschriebenen Kalken bei dem Kolonate JOHANNESMANN und den gleichartigen Vorkommen von Wellingholzhausen eng zusammen.

Ob sie, wie von BRAUNS geschieht, zur Zone des *Ammonites gigas* zu stellen sind, oder passender zu den Schichten des oberen Kimmeridge, oder den höheren Schichten des Purbeck zu rechnen sein werden, das möge mangels charakteristischer Versteinerungen und, wie auch BRAUNS hervorhebt, bei dem Hinüberreichen der vorkommenden Fossilien aus einer Zone in die andere, vorläufig dahingestellt bleiben.

---

[1]) a. a. O. S. 403.

[2]) Erläuterungen zur geolog. Karte der Rheinprovinz und Westf. Bd. II.

[3]) Bemerkungen über die Gliederung der Triasformation u. s. w. S. 280.

[4]) Hiernach reicht die Muschelkalkzone östlich bis über das Kolonat Ostmeyer hinaus. An diesem Punkte ist jedoch bei einer Diluvialbedeckung von über 15 Meter nirgendwo fest anstehendes Gestein zu beobachten.

Den besten Aufschluss in diesen Schichten bietet ein Steinbruch unweit der Bietendorfer Mühle bei Wellingholzhausen. Der Bruch schliesst von oben nach unten auf:

2,00	Meter	graue dünnschiefrige, leicht zerbröckelnde Mergel,
0,14	»	grauweisse festere Mergel,
0,06	»	graue dünnschiefrige, leicht zerbröckelnde Mergel,
0,30	»	grauweisse Mergelkalke mit Austernschalen,
0,05	»	graue, dünnschiefrige, leicht zerbröckelnde Mergel,
0,42	»	blaugrüne bis schwarze, dünnschiefrige Mergel mit weissen papierdünnen Kalkspathschnüren und bis 2 Centimeter dicken Kalkbänkchen wechselnd,
0,22	»	weisser mergeliger Kalk,
0,24	»	graugrüne geschieferte Mergel,
0,16	»	drusige, mit Eisenocker ganz erfüllte, gelbe mergelige Kalke,
0,18	»	grauweisse, durch Eisenhydroxyd gelb gefleckte Mergelkalke,
0,12	»	drusige, mit Eisenocker erfüllte gelbe mergelige Kalke,
0,24	»	graue Mergelkalke, mit vielen Ostreen,
1,22	»	graublaue, bituminöse, oolithische Kalke mit vielen Ostreen,
0,54	»	poröse Kalke mit Ockerausscheidungen,
1,52	»	sehr feste, graublaue, bituminöse, körnige Kalke,
0,13	»	graue Mergelschiefer,
0,30	»	stark zerklüftete, graue Kalke,
0,18	»	schmutzig-graubraune mergelige Kalke,
?	»	feste, blauschwarze, körnige, in 1—3 Meter dicken Bänken abgelagerte Kalke [1]).

[1]) In den oberen, nicht mehr anstehend zu beobachtenden Kalkbänken des Steinbruches fand ich häufig 1—2 Centimeter dicke Schmitzchen einer festen pechartigen Kohle.

Selbst in dieser schön aufgeschlossenen Schichtenfolge habe ich ausser Austernschalen und einer kleinen Schnecke nichts gefunden. Die Schichten stimmen nach ihrem petrographischen Habitus genau mit denen überein, die GANTE [1]) aus der Gegend von Kirchdornberg beschreibt. Die dort erschlossenen Kalke liegen über den Hersumer Schichten und unter dem Wealden und werden von GANTE mangels charakteristischer Versteinerungen vorläufig zum Kimmeridge gestellt. Dabei wird aber die Vermuthung ausgesprochen, dass die oberen, durch feine oolithische Struktur ausgezeichneten Schichten bereits dem Portland oder Purbeck angehören könnten.

Ganz dasselbe gilt von unseren Schichten [2]). Da es mir wegen der verwickelten Lagerungsverhältnisse und dem Mangel an Versteinerungen nicht möglich war, eine Gliederung dieser mächtigen Schichtengruppe durchzufühen, oder auch nur eine scharfe Grenze zwischen der oberen und der unteren Zone aufzufinden, habe ich die ganze Bildung auf dem geologischen Kärtchen mit einer Farbe als Kimmeridge angelegt.

Purbeck.

Purbeckschichten habe ich in meiner früheren Arbeit innerhalb des beschriebenen Gebietes zuerst am Hankenberg, in der Bauerschaft Eppendorf, am Nordfusse des Hülsbrink in der

---

[1]) Ueber das Vorkommen des Oberen Jura in der Nähe von Kirchdornberg im Teutoburger Walde. Dieses Jahrbuch für 1887.

[2]) Unter den Petrefacten, die ich aus dieser Bildung in der Bauerschaft Uphöfen gefunden habe, zeigte ein einziger kleiner Abdruck grosse Aehnlichkeit mit *Avicula echinata* Sow. Es veranlasste mich dies, nach dem Niederschreiben gegenwärtiger Arbeit, im September d. Js. noch einmal die Borgloher Gegend zu besuchen, um Klarheit über jene Schichtenfolge und namentlich Gewissheit darüber zu erlangen, ob dieselbe, wie von BÖLSCHE angenommen wurde, zu der oberen Parkinsonierzone gehört. Bei dieser Gelegenheit fand ich bei den Steinbrüchen am Kleebrink bei Borgloh ausser *Trigonia* und *Cucullaea* sp. nichts Erkennbares, in den Gruben bei dem Kolonate Westermeyer zu Uphöfen zahlreiche Schalen von *Ostrea multiformis* und *Exogyra virgula*, und in dem grossen Steinbruche bei dem Kolonate Bietendorf zu Wellingholzhausen *Corbula inflexa*, *Ostrea multiformis*, *Exogyra virgula* und kleine Schnecken. Ich muss hiernach an der bereits früher gewonnenen Ansicht, dass in der an jenen Punkten aufgeschlossenen Schichtenfolge Kimmeridge — vielleicht schon Purbeck, nicht aber Mittlerer Jura — vorliegt, festhalten.

Bauerschaft Vessendorf, sowie südwestlich von Wellingholzhausen bei der Bietendorfer Mühle nachgewiesen [1]).

Neben den vorgedachten Punkten tritt Purbeck noch in der Bauerschaft Wellendorf bei dem Kolonate Twellmeyer und im sogenannten Burgfreen nordwestlich von Borgloh, sowie im grossen und kleinen Busch südlich von Wellingholzhausen auf.

Der Purbeck besteht hier überall in seinem oberen Gliede aus vorwiegend kalkigen, durch Bitumen und das massenhafte Vorkommen von *Serpula coacervata*, *Corbula inflexa* und *Cyrena* sp. ausgezeichneten Schichten, dem »Serpulit«, in seinem unteren Gliede aus dunkeln, meist braunrothen, doch auch grauen und grünlichen, nur selten Versteinerungen führenden Mergeln, den »Mündermergeln«.

Bei dem Kolonate Twellmeyer sind hauptsächlich die bituminösen Kalke mit *Serpula coacervata* und *Cyrena* sp. mit Mergeln wechselnd und in Stunde 7 nördlich einfallend zu beobachten, während im Burgfreen vorwiegend graue und gelblich grüne Mergel aufgeschlossen sind.

Die kalkigen Schichten des Purbeck sind hier überall durch das Vorkommen von Gyps- und Asphaltschnüren, sowie durch scharfen Geruch nach Erdöl ausgezeichnet. An einigen Stellen treten im Gebiete des Purbeck auch schwache Schwefelquellen auf. Eine solche habe ich in dem Brunnen des Neubauers Beckmann, nordwestlich von Borgloh aufgefunden; eine andere wurde im Jahre 1888 mit dem bei Wellendorf niedergestossenen Bohrloche No. 1, nach dem Durchsinken der oberen Wälderthonschichten, bei 379 Meter Teufe erschroten.

Kreideformation.

Wealden.

Die geognostischen Verhältnisse des Wealden von Borgloh sind trotz des daselbst betriebenen, früher sehr ergiebigen, nach

---

[1]) Die von Ferdinand Roemer und von Dechen aus der Borgloher Gegend als zum Serpulit gehörig citirte einzige Schichtenfolge bei dem Kolonate Johannesmann, gehört, wie bereits erörtert wurde, höchst wahrscheinlich zu den älteren Bildungen des Kimmeridge.

Einstellung des fiskalischen Werkes zu Oesede indessen fast gänzlich zum Erliegen gekommenen Steinkohlenbergbaues nur wenig bekannt geworden, da man mit den Stollen und Schächten nur die über den Kohlenflötzen liegenden Schichten durchfahren hat. Neuerdings ist durch den Bau der Eisenbahnlinie Osnabrück-Brackwede und die von der Königlichen Berginspection Borgloh in den Jahren 1887/88 zu Wellendorf und Kloster Oesede niedergestossenen Bohrlöcher die Kenntniss der tieferen Schichten und des Schichtenbaues der Oeseder Kohlenmulde wesentlich erweitert worden.

Man unterscheidet, wenn man die Purbeckbildung dem Oberen Jura zurechnet, in dem eigentlichen Wealden auch hier, wie in der Gegend von Hannover, eine obere thonige und eine untere sandige Abtheilung.

Unterer Wealden.

Die untere Abtheilung des Wealden besteht aus einer etwa 40—50 Meter mächtigen Schichtenfolge dickbänkiger, gelber feinkörniger, zu Bauzwecken sehr geeigneter Sandsteine und dünnen Lagen bituminöser kohliger Mergel. Die Sandsteine sind in mehreren grossen Brüchen auf der Ebbendorfer Egge, am Strubberge bei Borgloh, am Hassberg, Lohnberg und Rehhagen bei Eppendorf, sowie am Hülsbrink und im grossen Busch bei Wellingholzhausen gut erschlossen. Die an letzterem Punkte und im Rehhagen gebrochenen Sandsteine werden von von Dechen als zum Hils gehörig bezeichnet; dieselben gehören aber, wie bereits Seite 139 erwähnt, zum Wealden.

In einem der Steinbrüche am Lohnberg — Bruch des Kolon Lause — beobachtete ich in sonst ganz regelmässig in Stunde $8^{4}/_{8}$ mit 22° gegen Nordosten abgelagerten, etwa 0,5 Meter dicken Sandsteinbänken häufig vollständig runde Kugeln von Kegelkugelgrösse. Die Kugeln zeigten keine Spur von concentrisch schaliger Anordnung, sondern waren ganz ebenso wie die übrigen Sandsteine geschichtet und auf den Schichtfugen mit Abdrücken von *Cyrena sp.* bedeckt. Es sind dies wahrscheinlich durch Zusammenziehung eines kalkigen Bindemittels entstandene Concretionen, in denen das Bindemittel später durch Auslaugung wieder entfernt ist.

Die Grenze zwischen dem Unteren und Oberen Wealden bilden mehrere Steinkohlenflötze, von denen vier Gegenstand bergmännischen Abbaues gewesen sind. Es sind dies von unten nach oben:

Flötz	Unterbank	mit	1,62	Meter	Kohle,	
»	Oberbank	»	1,25	»	»	einschliesslich 0,10 bis 0,16 Meter Schiefer,
»	Schmalebank	»	0,47	»	»	
»	Dickebank	»	0,68	»	»	

Da die Flötze noch in den eigentlichen Schieferthonen aufsetzen, habe ich dieselben früher zu der oberen Abtheilung des Wealden gerechnet. Mit Rücksicht auf das paläontologische Verhalten dieser Abtheilung, die nur einen recht kümmerlichen Pflanzenwuchs aufweist, während derselbe sich in den Sandsteinen ausserordentlich üppig entwickelt, sowie im Hinblick auf das Vorkommen mehr oder weniger mächtiger Sandsteinbänke zwischen den einzelnen Flötzen dürfte es vielleicht richtiger sein, dieselben, wie in England und in der Gegend von Hannover, der unteren Abtheilung der Wealdformation zuzurechnen.

Oberer Wealden.

Das Hangende der Flötze bildet eine Schichtenfolge dunkelgrauer und schwarzer, durch Eisenoxydhydrat vielfach bräunlich gefleckter Schieferthone mit einzelnen dünnen, bituminösen Kalkbänkchen, Muscheleinlagerungen und Thonschlotten. Die Mächtigkeit dieser Schichtenfolge beträgt etwa 60—70 Meter, im Muldentiefsten und namentlich gegen Westen hin bis zu 100 Meter.

Die Grenze des Unteren Wealden gegen den Oberen konnte ich über Tage nicht überall mit Sicherheit nachweisen; daher ist auch eine Trennung dieser beiden Abtheilungen auf der geologischen Karte nicht vorgenommen. Das Streichen und Fallen der Schichten ist ein ausserordentlich wechselndes und geht infolge zahlreicher Faltungen und Zerreissungen oft in ein und demselben Bruche in die gerade entgegengesetzte Richtung über.

Was die Versteinerungen des Borgloher Wealden betrifft, so scheint sowohl hinsichtlich der vorkommenden Arten, als auch hinsichtlich ihrer Vertheilung auf die beiden Hauptabtheilungen

dieser Formation ein wesentlicher Unterschied gegenüber den äquivalenten Bildungen in der Gegend von Hannover nicht zu bestehen. Unter den hauptsächlich in den Sandsteinschichten auftretenden Pflanzenresten sind vorwiegend Coniferen und Cycadeen *(Pterophyllum)* üppig entwickelt; unter den Thierresten treten ausser Fischen *(Lepidotus)* und Crustaceen *(Cypris)*, namentlich die Molluskengattungen *Cyrena*, *Cyclas*, *Unio*, *Ostrea*, *Gervillia*, *Paludina* und *Melania* (hauptsächlich in 2 Arten) mit ausserordentlich zahlreichen Individuen hervor.

Zu einer Vergleichung der hier gefundenen Versteinerungen mit denen von Hannover fehlte es, nachdem die Sammlungen der Königlichen Berginspection zu Borgloh der geologischen Landesanstalt zu Berlin überwiesen und fast sämmtliche Privatsammlungen verkauft sind, an dem erforderlichen Material.

Neocom.

Die im südwestlichen Theile der geologischen Karte auf die Wealdenbildungen folgenden jüngeren Schichten der Kreideformation habe ich in meiner früheren Arbeit bereits genauer beschrieben. Da dieselben nach den Untersuchungen im Herbste vorigen Jahres in ganz gleicher Entwickelung und Lagerung nach Südosten weiter fortsetzen, dürfte es zur Vervollständigung der gegenwärtigen Skizze genügen, hier nur noch die einzelnen Schichtenglieder kurz namentlich aufzuführen.

Auf den oberen Wealden folgen:

1. Hilssandstein, gelblich weiss, feinkörnig und meist stark zertrümmert, doch auch in festen und bis zu 1 Meter dicken Bänken;
2. Schwarze Thone, mit 0,25 bis 0,40 Meter dicken Bänken eines sandigen Kalksteins von schmutzig brauner Farbe;

Gault.

3. Flammenmergel; dunkelgrau und dünn geschichtet mit dem bekannten charakteristischen Aussehen;

Cenoman.

4. Versteinerungsarmer Plänermergel, gelblichgrau, dünnschieferig und leicht zerbröckelnd;
5. Varianspläner, blaugraue, feste und in dicken Bänken abgesonderte Kalke;
6. Rhotomagensispläner, grauweisse, feste, dickgeschichte Kalke.

Turon.

7. Mytiloidespläner, grauweisse, mergelige Kalke und Mergel;
8. Brogniartipläner, blauweisse, vielfach gelblich gefleckte und stellenweise ausserordentlich zerklüftete Kalke;
9. Scaphitenpläner, blaugraue, feste, dickgeschichtete Kalke.

Quartärformation.

Diluvium.

Das Diluvium nimmt im Gebiete der Karte den weitaus grössten Raum ein[1]). Vollständig frei sind nur einige aus der Ebene hervorragende Punkte und die Gipfel der Berge. Auf diesen ist jede Lehmbedeckung fortgewaschen. An den Gehängen und in den Schluchten der Berge findet sich eine mächtige, nach der Ebene zu stets zunehmende Lehmbedeckung. Ihre grösste Mächtigkeit erreicht dieselbe im Thalgebiete der Haase zwischen Borgloh und Wellingholzhausen. Hier ist die Mächtigkeit an einzelnen Stellen wohl auf 15 Meter zu veranschlagen.

Die Diluvialbildungen gehören, wie ich in meiner ersten Arbeit bereits ausgeführt habe, ausschliesslich dem Unteren Diluvium an. Ueber die Gliederung desselben gaben die Einschnitte der Osnabrück-Brackweder Eisenbahn und die Sandgrube bei dem Kolonate Dütemeyer in Wellendorf den besten Aufschluss.

---

[1]) Bei der Darstellung des Diluviums auf der geologischen Korte bin ich etwas freier gewesen und habe, um die Lagerungsverhältnisse der älteren Schichten besser hervortreten zu lassen, an einigen Stellen, so namentlich nördlich von Borgloh, die Diluvialdecke nicht angedeutet.

Unterer Diluvialmergel.

Zu unterst liegt ein schwarzer, in den oberen Lagen durch Verwitterung bräunlich gefärbter, zäher Diluvialmergel mit meist erbsen- bis faustgrossen Geröllen, die zur Hälfte nordischen, zur Hälfte einheimischen Ursprunges sind. Die ersteren bestehen fast ausschliesslich aus eruptiven Gesteinen und Gneissen. Die einheimischen Geschiebe entstammen grösstentheils der Triasformation.

Unterer Diluvialsand.

Ueber dem Diluvialmergel, sowie diesem eingelagert, finden sich an verschiedenen Stellen feine geschichtete Spathsande, die an ihrer Basis häufig in Gerölle und Grand übergehen.

Geschiebefreier Lehm.

Das oberste Glied des hiesigen Diluviums bildet überall ein feiner lössartiger Lehm oder lehmiger Sand, der vereinzelt mächtige, bis zu 0,5 Kubikmeter grosse Blöcke nordischer Eruptivgesteine, sonst aber fast gár keine Geschiebe führt. Diese von mir deshalb als »geschiebefreier Lehm« bezeichnete Bildung bedeckt an den Gehängen und in den Schluchten der Berge meist regelmässig, im Thalgebiete der Haase an verschiedenen Stellen unmittelbar ältere Schichten. Derartige Stellen, wo somit die unteren Sande und Mergel gänzlich fehlen, sind namentlich in der Bauerschaft Vessendorf bei dem Kolonate Quatkemeyer, westlich und südwestlich von Wellingholzhausen bei dem Kolonate Bietendorf, am Hülsbrink und im Grossen Busch, sowie in der Bauerschaft Ebbendorf bei den Kolonaten Gross- und Klein-Langenberg zu beobachten.

Diluviale Sande sind im Gebiete der Karte ausser an den früher bereits beschriebenen Stellen: nördlich von Hilter, an der Eisenbahn bei dem Kolonate Berger, sowie bei dem Kolonate Dütemeyer in der Bauerschaft Wellendorf, noch östlich von letzterem Punkte, bei den Kolonaten Schwabe und Bücker, sowie südlich von Borgloh bei dem Kolonate Beckschröder aufgeschlossen.

Der typische Diluvialmergel tritt neben den bereits erwähnten Kolonaten Berger und Dütemeyer, noch südwestlich von Borgloh bei dem Kolonate Rottmann und Wentrup am Fusse des Gersberges, ferner südlich von Wellingholzhausen — infolge einer Einebnung des vor dem Benigsberge gelegenen Ackerlandes — hervor.

An den meisten dieser Punkte war über den Sanden und Mergeln eine mehr oder weniger dicke Schicht des geschiebefreien Lehmes zu beobachten. Nur bei dem Sandvorkommen nördlich von Hilter scheint diese Lehmschicht fortgewaschen zu sein. Nirgendwo habe ich eine Ueberlagerung des geschiebefreien Lehmes durch untere Diluvialsande feststellen können, und ich vermag daher nicht der von Monke[1]) vertretenen und mir noch mündlich ausgesprochenen Ansicht beizupflichten, wonach diese Sande lediglich Verwehungen oder Anschwemmungen von den südwärts im Münster'schen Becken und bei Detmold vorhandenen mächtigen Sandmassen sein sollen.

Alluvium.

Das Alluvium im Bereiche der Karte zerfällt in humose Bildungen und Sand und Geröllablagerungen. Letztere treten an den Ufern der Wasserläufe hervor und bestehen im Wesentlichen aus Geschieben der in der Nähe fest anstehenden Gebirgsschichten und umgelagerten diluvialen Sanden und Mergeln.

Unter den humosen Bildungen tritt, von den feineren Abstufungen, als Wiesenkalk, Wiesenthon u. s. w. abgesehen, namentlich die Moorerde auf. Zu ihrer Bildung sind besonders im nordöstlichen Theile der Karte bei Gesmold, umweit der Bifurcation der Haase, sowie nördlich vom Meyer zu Himmern, günstige Bedingungen vorhanden. Hier nimmt auch der Moorboden eine grössere Fläche ein. Der Beginn zu einer Moorbildung findet sich auch vereinzelt im oberen Theile einiger Wasserläufe, so namentlich auf den Wiesen östlich vom Gehöfte des Meyer zu Eppendorf.

---

[1]) Die Liasmulde von Herford in Westfalen. Verhandl. des naturhist. Vereins. Jahrg. 45, S. 130.

Lagerungsverhältnisse.

Die Aufrichtung der Schichten des Teutoburger Waldes, des Wesergebirges und des von diesen beiden Gebirgsketten eingeschlossenen Hügellandes ist nach HEINE[1]) auf eine in der Richtung der Gebirgsketten in einer breiten Zone gleichzeitig wirkende Kraft zurückzuführen. HEINE folgert dies richtig aus dem Parallelismus der Hebungsspalten und dem nach diesen symmetrisch angeordneten Bau der Gebirgsschichten[2]).

Nordwärts von Borgloh treten zwei solche parallele Hebungsspalten auf[3]), die auf die Lagerung der hier entwickelten Gebirgsschichten von besonderem Einflusse gewesen sind. Von diesen beiden Hebungslinien tritt die südliche, bei der Gabelung der Haase beginnende und in westlicher Richtung bis zum Barenbruche bei Voxtrup zu verfolgende Hebungslinie mit ihrem Südabhang in das Gebiet der Karte ein. An derselben sind die Schichten des Röth, Muschelkalks und Keupers als ein charakteristischer Sattel (Holter Sattel) entwickelt. Die nördlich von Borgloh auftretenden Juraschichten reichen an diesem Sattel etwa bis zur halben Höhe empor und folgen im Streichen und Fallen (Stunde 8—9 mit 40—50° gegen Südwesten) der unterteufenden Trias. Weiter gegen Südosten ist die Richtung dieser Hebungslinie nicht mehr zu erkennen. Die Keuper- und Juraschichten liegen hier überall fast söhlig. An dem südlich von Wellingholzhausen vor der Gebirgskette des Teutoburger Waldes sich erhebenden Benigsberge sind bei dieser Lagerung vom Fusse bis zum Gipfel die Posidonienschiefer, die Schichten des *Ammonites Parkinsoni*,

[1]) Geognostische Untersuchung der Umgegend von Ibbenbüren. Verhandl. des naturhist. Ver. Jahrg. 19, S. 208.

[2]) Durch die, auch in gegenwärtiger Arbeit nachgewiesene grössere Verbreitung des Jura im Gebiete des Teutoburger Waldes, verliert die Annahme RÖMERS (a. a. O. S. 423 ff.) wonach der Teutoburger Wald und die Weserkette zwei hinsichtlich ihrer Bildung gänzlich von einander unabhängige Gebirgszüge sein sollen, an Gewissheit.

[3]) Vergl. auch BÖLSCHE, Einige Bemerkungen über die Gliederung der Triasformation und über ihre Verbreitung in der Umgebung von Bissendorf. Sechster Jahresbericht des naturwissenschaftl. Vereins zu Osnabrück, S. 276.

des Cornbrash und die Hersumerschichten, terrassenförmig übereinander aufgebaut, zu beobachten.

Die Schichten des Purbeck und Wealden, welche den Jura regelmässig überlagern, sind zwischen dem Holter Triassattel, beziehungsweise zwischen der Erhebung von Borgloh und den Kreidebildungen des Teutoburger Waldes zu einer Mulde zusammengedrückt, die an ihrer schmalsten Stelle bei Wellingholzhausen von einer Kluft abgeschnitten ist, sich gegen Westen allmählig erweitert und bei Borgloh eine Breite von über 3 Kilometer erreicht. Die Muldenbildung ist selbst an der nur 1000 Meter breiten Stelle am Hülsbrink bei Wellingholzhausen deutlich erkennbar, wird aber hier, wie auch weiter westwärts durch verschiedene kleine Sättel unterbrochen. Von diesen Sätteln tritt charakteristisch der Hassberg bei Eppendorf hervor.

Die Hebungsspalte des Teutoburger Waldes verläuft den Borgloher Hebungslinien parallel und ist durch mehrere Störungen am Rechenberg, sowie durch die im Hankenberger Eisenbahneinschnitt durchfahrene grosse Verwerfungskluft ausgezeichnet, welche die höheren Kreideschichten von dem Wealden trennt. An dieser Verwerfungskluft sind die Kreideschichten überkippt, weiter südlich aber ganz regelmässig in Stunde $8^4/_8$ gegen Süden gerichtet.

Besonders eigenartig für das beschriebene Gebiet sind einige kleine Partien älterer Schichten mitten zwischen jüngeren Bildungen. Als ein solches, zwischen jüngeren Schichten hervortretendes Stück älteren Gebirges habe ich in meiner früheren Arbeit den Hüls bei Hilter beschrieben. Diesem Vorkommen ganz ähnlich ist das Auftreten der Trias bei Borgloh zwischen Jura und Wealden, und am Rechenberge südlich von Wellingholzhausen, zwischen Wealden und Hils. An beiden Stellen erscheint Muschelkalk und Keuper, von Längs- und Querspalten rings umgrenzt, als ein aus dem ursprünglichen Schichtenverbande losgerissener Gebirgskeil, der zwischen die jüngeren Schichten emporgetrieben ist, oder an dem die letzteren abgesunken sind.

Am Rechenberge schneidet die Trias die Wealdmulde gegen Süden und Westen ab, bei Borgloh hat sie die in Stunde $8^1/_8$

regelmässig gegen Süden einfallenden Juraschichten zu einer Mulde zusammengedrückt, die gegen Westen durch eine in nördlicher Richtung verlaufende und in einer tiefen Schlucht, der sogenannten Himmelsleiter, deutlich erkennbaren Verwerfung begrenzt, in ihrem weiteren Verlauf gegen Osten aber durch mächtige Diluvialschichten verdeckt wird.

Die muldenförmige Lagerung ist an dem alten Fahrwege, sowie an der neuen Landstrasse von Borgloh nach Bissendorf deutlich erkennbar. Die Schichten des schwarzen und braunen Jura treten in fächerförmiger Stellung und getrennt durch jüngere Schichten zweimal neben einander auf. An dem über die Höhe des Borgloher Rückens führenden Fahrwege ist der Obere Jura von den Parkinsonier-Schichten eingeschlossen gut zu beobachten. An der tiefer gelegenen neuen Landstrasse treten zwischen den Parkinsonier-Schichten an Stelle des weissen Jura die Eisenkalke des Cornbrash, beziehungsweise die Schichten der *Ostrea Knorri* auf. Die Kalkbänke des Oberen Jura sind hier durch Erosion fortgewaschen und treten erst weiter ostwärts an einem höheren Punkte bei dem Kolonate Oestermeyer in der Bauerschaft Uphöfen als zwei kleine, langgestreckte und, wie es scheint, von braunem Jura rings umgebene Inseln aus dem Diluvium hervor.

Durch das Auftreten des triadischen Gebirgskeiles bei Borgloh sind auch gegen Süden die Schichten des Wealden gestört. Auf diese Störungen ist das Vorkommen des Serpulits bei dem Kolonate Twellmeyer zurückzuführen. Ob auch die weiter ostwärts an der Aumühle und am Rullau erschlossenen Schichten des Oberen Jura infolge dieser Störungen zu Tage getreten sind, ist bei der mächtigen Entwicklung des Diluviums an dieser Stelle, durch welche auch der weitere Verlauf der bei dem Kolonate Twellmeyer aufsetzenden Verwerfungsspalte verdeckt wird, leider nicht festzustellen. Wahrscheinlich bilden die Juraschichten an der Aumühle die nördliche Begrenzung der Wealdmulde.

Unter den Störungen, welche die Gebirgsschichten im Streichen verwerfen, ist besonders die grosse Sattelspalte hervorzuheben, die im Hankenberger Eisenbahneinschnitt durchfahren wurde. Dieselbe setzt an der Borgloher Egge und bei dem Meyer zu Eppen-

dorf durch und verbindet sich hier mit dem grossen Spaltensystem, das die Gegend von Wellingholzhausen und Borgholzhausen auszeichnet [1]) und durch das am Rechenberg das Hervortreten der Trias zwischen Wealden und Hilssandstein bewirkt wurde.

Da diese Bruchlinie weiter nach Südosten mit den Spalten in Verbindung zu treten scheint, die nach den Untersuchungen von Monke [2]) den Südrand der Herforder Liasmulde begrenzen, in ihrer westlichen Fortsetzung aber die weite Bruchzone trifft, innerhalb deren bei Ibbenbüren Steinkohlengebirge und am Hüggel Zechstein, Trias und Jura hervortreten, so dürfte dieselbe wohl als ein Theil der Hebungsaxe des Teutoburger Waldes anzusehen sein.

Während die im Streichen der Schichten verlaufenden Spalten in der Oberflächengestaltung nicht deutlich hervortreten, werden die Spalten, welche die Schichten mehr oder weniger senkrecht zum Streichen durchsetzen, fast stets durch grössere und kleinere Einsenkungen, tiefe Schluchten oder Wasserrisse bezeichnet. Es ist dies wohl dadurch zu erklären, dass bei den streichenden Verwerfungen nach dem Zerreissen der Schichten eine Bewegung derselben nicht mehr erfolgte und die Verwerfungskluft durch den seitlichen Druck fast geschlossen wurde, während bei den Querspalten auch später noch eine Verschiebung der Gebirgstheile gegen einander stattfand, infolge deren die Kluft offen blieb, oder sich mit den Producten der Zerreibung mit Letten etc. ausfüllte. An dem Ausgehenden solcher Klüfte vermochten die Gewässer sich natürlich leicht ein Bett zu graben und die Thalbildungen zu befördern.

Die bedeutendsten Querspalten sind auf dem geologischen Kärtchen dargestellt. Ausser der Borgloher Hauptspalte, welche die bei Borgloh entwickelte Juramulde gegen Westen abschneidet, treten im Gebiete der Karte noch bei Wellingholzhausen vier grössere Verwerfungen auf. Die östlichste derselben geht von dem Rechenberger Spaltensystem aus, verläuft in nördlicher Rich-

---

[1]) von Dechen, der Teutoburger Wald, S. 344—353,

[2]) a. a. O. S. 129 ff.

tung und trennt Muschelkalk und Kimmeridge von den am Benigsberge entwickelten Schichten des Mittleren Jura. Der Verlauf der Spalte ist am Westabhange des Benigsberges durch das tiefe Uhlensieck gut zu verfolgen, weiter nach Norden indessen bei der zunehmenden Bedeckung des Diluviums nicht mehr zu erkennen.

An dieser Spalte setzt bei Placke, südlich von Wellingholzhausen, eine zweite Spalte auf, welche in Stunde 4 verläuft, südlich von der Bietendorfer Mühle dieHaase überschreitet und in die Schlucht der Redwelle einlenkt. An der Verwerfungskluft treten bei der Bietendorfer Mühle Posidonienschiefer und Kimmeridge dicht nebeneinander auf; erstere liegen hierbei fast söhlig, während letztere in Stunde 9 mit 45° gegen Süden einfallen.

Eine dritte, gleichfalls vom Rechenberg ausgehende und in Stunde 10 verlaufende Spalte verwirft im Haasethal Muschelkalk und Keuper, setzt an der vorgenannten zweiten Spalte ab und erscheint nordwestlich, in gleicher Richtung fortstreichend, wieder in der Bauerschaft Vessendorf zwischen den Hersumer Schichten und den Amaltheenthonen.

Die vierte grössere Querspalte im Wellingholzhauser Gebiete tritt in der Bauerschaft Vessendorf am Ostabhang des Lohnberges auf, schneidet hier in Stunde 2 verlaufend Deistersandstein von den Hersumer- und Purbeck-Schichten ab und verschiebt letztere um nahezu 250 Meter nach Norden.

Neben diesen Spalten kommen in der Gegend von Wellingholzhausen noch zahlreiche andere Verwerfungen vor, wie die Beobachtungen in den Steinbrüchen und Gruben über Tage, sowie die bergmännischen Aufschlussarbeiten der Zeche Hammerstein am Hülsbrink ergeben haben. Die Darstellung dieser Spalten auf dem geologischen Kärtchen ist unterblieben, da dieselben bemerkenswerthe Verschiebungen der einzelnen Formationsglieder gegen einander nicht bewirkt haben und in ihrem Verlauf an der Tagesoberfläche nur schwer zu verfolgen sind.

Zur Literatur über Rüdersdorf und Umgegend.

Von Herrn **H. Eck** in Stuttgart.

Dem Literaturverzeichnisse, welches vom Verfasser in seiner Arbeit über Rüdersdorf und Umgegend in den Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, Bd. I, Heft 1, 1872, S. 1—14 gegeben wurde, sind folgende Schriften hinzuzufügen:

1748. *Anonymus* in: Der Naturforscher, eine physikalische Wochenschrift auf die Jahre 1747 und 1748. [Stück 63, 1748: Filtrirstein bei Berlin. Stück 69, 1748: Filtrirsteinbruch mit Abdrücken von Conchylien im Brandenburgischen.]

Vor **1769.** Markgraf, [Untersuchung derjenigen Steine, welche nach der Calcination mit Kohlen leuchtend werden]. — *Mémoires de l'Académie de Berlin*, T. VI. — Vergl. Mineralogische Belustigungen, III, 1769, S. 282 bis 306 [S. 296].

1804. Simon, Beschreibung einiger Analysen verschiedener Arten Kalksteine. — Neues allgemeines Journal der Chemie, Bd. IV, H. 4, 1804, S. 426—433.

1819. Razoumovsky, G. Comte de, *Coup d'oeil géognostique etc.* [Abbildung eines kleinen Vogels mit deutlichem Hals und Schnabel, aber ohne Füsse, welcher in den Kalksteinbrüchen bei Rüdersdorf in der Gegend von Berlin gefunden wurde. S. Krüger, 1823.]

1823. Krüger, Geschichte der Urwelt, Th. II, 1823. [Stellt S. 710 den von Razoumovsky erwähnten »Vogel« zu den Naturspielen.]

1826—1844. Goldfuss, *Petrefacta Germaniae.* [*Pentacrinus dubius* von Rüdersdorf.]

1830. *Anonymus* [Martins], Ueber das Rüdersdorfer Kalksteingebirge und die jüngste Preisherabsetzung. Mit Bezug auf das Sendschreiben der Rüdersdorfer Gemeinde. Berlin. 1830.

1836. Sefström in *Kongl. Vetenskaps-Acad. Handlingar, 1836*, S. 141—255.

1838. Quenstedt, Ueber die fossilen Knochen im rothen Sandsteine Livland's und Estland's. [S. 16: Fischreste von Rüdersdorf.] — Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1838, S. 13—16.

1838. Quenstedt, A., Ueber die Geschiebe der Umgegend Berlins. [S. 148.] — Neues Jahrb. f. Mineralogie u. s. w., 1838, S. 136—157.

1838. Quenstedt, Briefl. Mittheilung von Tübingen, 18. März 1838. [Bucciniten-schichten v. Rüdersdorf.] — Neues Jahrb. f. Mineral. u. s. w., 1838, S. 315.

1840. Meyer, H., Ueber den Kalkstein vom Krienberge bei Rüdersdorf und einige Cämentsteine. — Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses in Preussen; Berlin, 1840.

1845. Rose, H., Chlornatrium im Muschelkalk von Rüdersdorf. Notiz an G. Rose und von diesem an Girard: siehe dessen Geologische Reisebemerkungen aus Italien im Neuen Jahrb. f. Mineral. u. s. w., 1845, S. 769—792. [S. 779.]

1851. Credner, H., Ueber die Gervillien der Trias-Formation in Thüringen. [S. 642, Anmerk.] — Neues Jahrb. f. Mineral., 1851, S. 641—657.

1851. v. Grünewaldt, M., Ueber die Versteinerungen des schlesischen Zechsteingebirges. Ein Beitrag zur Kenntniss der deutschen Zechsteinfauna. [*Myophoria laevigata* v. Rüdersdorf.] — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., III, 1851, S. 241—314.

1855 (1846—1855). v. Meyer, H., Zur Fauna der Vorwelt. II. [Lief. 5 u. 6, S. 112.]

1856. Beyrich, Briefl. Mittheilung v. 26. November 1855. [*Chelocrinus* v. Rüdersdorf.] — Neues Jahrb. f. Mineral. u. s. w., 1856, S. 27—28.

1867. Analysen Rüdersdorfer Kalksteine in der Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie, 1867, S. 737. — Vergl. Orth, Geognostische Durchforschung des schlesischen Schwemmlandes zwischen dem Zobtener und Trebnitzer Gebirge; Berlin, 1872; S. 229.

1872. Arzruni, Ueber den Cölestin von Rüdersdorf und Mokkatam. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., XXIV, 1872, S. 477—483.

1875. Torell, O., Gletscherschliffe von Rüdersdorf. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., 1875, XXVII, S. 961.

1877. Berendt, G., Die Umgegend von Berlin. Allgemeine Erläuterungen zur geognostisch-agronomischen Karte. I. Der Nordwesten Berlins. [S. 37: Analyse eines Spathsandes von Rüdersdorf durch Laufer. S. 40: Grand.] — Abhandl. z. geol. Specialkarte von Preussen u. d. Thüringischen Staaten, Bd. II, H. 3, Berlin, 1877.

1877. Dalmer, Die ost-thüringischen Encriniten. [*Encrinus Carnalli.*] — Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaft, Bd. XI (Neue Folge, Bd. IV), Jena, 1877, S. 382 f.

1877. Gerhard, Th., Die Kalksteinbrüche zu Rüdersdorf. — Wochenschrif Deutscher Ingenieure, 1877, S. 206.

1877. Gümbel hält die von Orth vorgelegten Gletscherschliffe [von Rüdersdorf] u. s. w. für typische. — Amtl. Bericht d. 50. Versamml. deutsch. Naturforscher u. Aerzte in München vom 17. bis 22. Sept. 1877, München, 1877, S. 166.

1877. Orth, A., Rüdersdorf und Umgegend. Auf geognostischer Grundlage agronomisch bearbeitet. — Abhandl. z. geol. Specialkarte v. Preussen u. d. Thüringischen Staaten, Bd. II, H. 2, Berlin, 1877.

1877. Orth, A., Ueber die Glacial-Erscheinungen am anstehenden Muschelkalke von Rüdersdorf bei Berlin. — Amtl. Bericht der 50. Versammlung deutsch. Naturforscher und Aerzte in München vom 17. bis 22. September 1877, München, 1877, S. 165—166.

1877. Stein, S., Ueber Vorkommen von Eisschliffen in der norddeutschen Ebene. [Rüdersdorfer Streifen = Scheuerstreifen schwimmender Eisberge.] — Verhandl. d. naturhist. Vereines d. preuss. Rheinl. u. Westfalens, Jahrg. 33, 4te Folge, Jahrg. 3, Bonn, 1877, Sitzungsber. S. 98—100.

1877. Volger, gegen die Deutung der von Orth vorgelegten Schliffe [von Rüdersdorf] als Gletscherschliffe. — Amtl. Ber. üb. d. 50. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte in München vom 17. bis 22. Sept. 1877, München, 1877, S. 166.

1878. Pohlig, H., *Aspidura*, ein mesozoisches Ophiuridengenus. [*Ophioderma Hauchecornei.*] — Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, XXXI, 1878, S. 235 f.

1879. Berendt, G., Riesenkessel auf dem Rüdersdorfer Muschelkalk bei Berlin. — Neues Jahrb. f. Mineral. u. s. w., 1879, S. 851.

1879. Eck, H., Bemerkungen zu den Mittheilungen des Herrn H. Pohlig über »*Aspidura*, ein mesozoisches Ophiuridengenus« und über die Lagerstätte der Ophiuren im Muschelkalk. [*Ophioderma Hauchecornei etc.*] — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., XXXI, 1879, S. 35—53.

1879. Helland, Ueber die glacialen Bildungen der nordeuropäischen Ebene. [S. 70: Geschliffene Muschelkalke im Geschiebelehm von Rüdersdorf.] — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., XXXI, 1879, S. 63—106.

1879. Lossen, K. A., Der Boden der Stadt Berlin nach seiner Zugehörigkeit zum norddeutschen Tieflande, seiner geologischen Beschaffenheit und seinen Beziehungen zum bürgerlichen Leben. Berlin, 1879.

1879. Noetling, F., Ueber das Vorkommen von Riesenkesseln im Muschelkalk von Rüdersdorf. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., XXXI, 1879, S. 339.

1879. Orth, Excursion nach Rüdersdorf. — Zeitschr. für Ethnologie, Bd. 11, 1879, S. 247—251.

1879. Penck, A., Die Geschiebeformation Norddeutschlands. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., XXXI, 1879, S. 117—203.

1879. Penck, A., Geologische Orgeln und Riesenkessel von Rüdersdorf. Briefl. Mitth. von Leipzig, den 30. Oct. 1879. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., XXXI, 1879, S. 627—631.

1879. Sadebeck, A., Ueber Karrenfelder und Strudellöcher, mit besonderer Beziehung auf Rüdersdorf. — Zeitschr. für Ethnologie, Bd. 11, 1879, S. 354—360.

1880. Baltzer, A., Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Lief. 20. Bern. 1880. Der mechanische Contact von Gneiss und Kalk im Berner Oberland. [S. 254—255: Bemerk. über die Riesentöpfe bei Rüdersdorf u. s. w.].

1880. Berendt, G., und Dames, W., Geognostische Beschreibung der Gegend von Berlin. Berlin, 1880. Nebst geol. Uebersichtskarte im Maassst. 1 : 100000.

1880. Geinitz, E., Beitrag zur Geologie Mecklenburgs. II. Neubrandenburg, 1880. — Auch im Archiv für die Naturgeschichte Mecklenburgs. Bd. XXXIV.

1880. Lang, O., Ueber die Bildungsverhältnisse der norddeutschen Geschiebeformation. — Abhandl., herausg. vom naturwissensch. Verein zu Bremen, Bd. VI, Bremen, 1880, S. 513—526.

1880. Noetling, F., Die Entwickelung der Trias in Niederschlesien. [S. 324: *Monotis Albertii* aus oberem Muschelkalk von Rüdersdorf.] — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., XXXII, 1880, S. 300—349.

1880. Torell, Die Gletscher-Erscheinungen in Rüdersdorf. — Zeitschr. für Ethnologie, XII, 1880, H. 5, Sitzungsb. S. 152—154.

1880. Virchow, R., Die Gletscher-Erscheinungen in Rüdersdorf. — Zeitschr. für Ethnologie, XII, 1880, Sitzungsb. S. 154—155.

1880. Wahnschaffe, Felix, Ueber Gletschererscheinungen bei Velpke und Danndorf. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., XXXII, 1880, S. 774—798.

1881. v. Dücker, F. F. Freih., Die Eisperiode in Europa. Drift- und Gletschertheorie als neue geologische Streitsätze behandelt. Minden. 1881.

1881. Dulk, L., Bemerkungen zu der Section Alt-Hartmannsdorf. [Im unteren Diluvialmergel am Ufer der Zerndorfer Lenke Kalksteingeschiebe des Rüdersdorfer Muschelkalks?] — Jahrb. d. K. pr. geologischen Landesanstalt u. Bergakademie zu Berlin für das Jahr 1880, Berlin, 1881, S. 290—293.

1881. v. Fritsch, K., in: Neuere Erfahrungen über die geographische Verbreitung geognostischer Formationen. — Geognostisches Jahrbuch, VIII, 1880; Gotha, 1881; S. 318—319.

1881. de Geer, G., Några ord om bergarterna på Åland och flyttblocken derifrån. [Ålandsrapakiwi von Rüdersdorf.] — Geologiska Föreningens i Stockholm förhandlingar, 1881, V, S. 480.

1881. Gruner, H., Opfersteine Deutschlands. Eine geologisch-ethnographische Untersuchung. Leipzig. 1881. [S. 14, Anmerk. 5.]

1881. Hornstein, Ueber die Rüdersdorfer Kalkinsel. — 28ster Bericht des Vereins für Naturkunde in Cassel; Cassel, 1881; S. 26.

1881. Knop, A., Die XXVIII. allgemeine Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Berlin vom 12. bis 14. August 1880. [Excursion nach Rüdersdorf.] — Leopoldina, XVII, 1881, S. 139—141, 151—154, 171—175, 189—192, 205—207.

1881. Laufer, E., und Wahnschaffe, F., Untersuchungen des Bodens der Umgegend von Berlin. — In Mittheilungen aus dem Laboratorium für Bodenkunde der Königl. Pr. Geologischen Landesanstalt, 1881. Abhandl. z. geol. Specialkarte v. Preussen u. d. Thüring. Staaten, Bd. III, H. 2, Berlin, 1881.

1881. Wahnschaffe, F., Geschrammte Schichtenköpfe von dem Rüdersdorfer Muschelkalk im nordöstlichen Theile des Alvenslebenbruches. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., XXXIII, 1881, S. 710.

1882. Berendt, [Ueber die Glacialschrammen von Rüdersdorf.] — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., XXXIV, 1882, S. 658—660.

1882. Gümbel, W., Ueber die Bildung der Stylolithen und über Fulgurite. Briefl. Mitth. v. München, den 20. Nov. 1882. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., 1882, XXXIV, S. 642—648.

1882. v. Mojsisovics, E., Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. [Erwähnt S. 39 eine dem *Ceratites zoldianus* Mojs. nahe verwandte Form aus Schaumkalk des Redenbruches in Rüdersdorf.] — Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1882.

1882. Wahnschaffe, F., Ueber einige glaciale Druckerscheinungen im norddeutschen Diluvium. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., XXXIV, 1882, S. 562—601.

1883. Wahnschaffe, F., Erläuterungen zur geologischen Specialkarte v. Preussen und den Thüringischen Staaten. Gradabtheilung 45, N. 33. Blatt Rüdersdorf. Berlin, 1883. Nebst der Section Rüdersdorf.

1883. Wahnschaffe, F., Ueber die Blätter Rüdersdorf, Alt-Landsberg und Werneuchen. — Jahrb. d. K. pr. geol. Landesanstalt u. Bergakademie zu Berlin f. d. Jahr 1882; Berlin, 1883; S. XLVIII—L.

1883. Wahnschaffe, F., Beitrag zur Kenntniss der Rüdersdorfer Glacialerscheinungen. — Jahrb. d. K. pr. geol. Landesanstalt u. Bergakad. z. Berlin f. d. Jahr 1882; Berlin, 1883; S. 219—227. — Ausz.: Neues Jahrb. f. Mineral. u. s. w., 1884, II, Ref. S. 387.

1883. Wahnschaffe, F., Ueber Glacialerscheinungen bei Gommern unweit Magdeburg. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., XXXV, 1883, S. 831—849.

884. de Geer, G., Om de skandinaviska landisens andra utbredning. — Geol. Fören. i. Stockholm Förh., 1884, VII, S. 461—464. — Uebersetzung durch F. Wahnschaffe u. d. T.: »Ueber die zweite Ausbreitung des scandinavischen Landeises« in Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., XXXVII, 1885, S. 177—206 [S. 203].

1885. Berendt, G., und Dames, W., unter Mitwirkung von Klockmann, F., Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin. — Abhandl. zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, Bd. VIII, H. 1, Berlin, 1885.

1886. Bornemann, J. G., Beiträge zur Kenntniss des Muschelkalks, insbesondere der Schichtenfolge und der Gesteine des Unteren Muschelkalks in Thüringen. [Schaumkalk von Rüdersdorf.] — Jahrb. d. K. pr. Geol. Landesanstalt u. Bergakademie zu Berlin f. d. Jahr 1885; Berlin, 1886; S. 267—321.

1887. v. Koenen, Beitrag zur Kenntniss der Crinoiden des Muschelkalks. *[E. Brahli.]* — Abhandl. d. K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Bd. 34, Göttingen, 1887.

1888. Dames, W., Die Ganoiden des deutschen Muschelkalkes. — Paläontologische Abhandlungen, herausg. v. W. Dames und E. Kayser, Bd. 4, H. 2, Berlin, 1888.

1888. v. Koenen, A., Beitrag zur Kenntniss von Dislocationen. [S. 467.] — Jahrb. d. K. pr. Geologischen Landesanstalt u. Bergakademie f. d. Jahr 1887; Berlin, 1888; S. 457—471.

1888. Lang, O., Beobachtungen an Gletscherschliffen. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., 1888, XL, S. 119—130.

1888. Schmid, C., Die Rüdersdorfer Kalkstein-Brüche. — Deutsche Bauzeitung, Jahrg. XXII, 1888, N. 88, S. 532—535.

1888. Wahnschaffe, F., Die Entwickelung der Glacialtheorie in Norddeutschland. [Abbild. v. Gletscherschrammen v. Rüdersdorf.] — Naturwissenschaftliche Wochenschrift, II, N. 1, Berlin, 1888, S. 4—7.

1889. Cramer, H., Beiträge zur Geschichte des Bergbaues in der Provinz Brandenburg. Heft X. Kreis Niederbarnim. Halle a. S. 1889. [Die hier auf S. 150 in der 2ten Anmerkung ausgesprochene Behauptung, dass der Punkt, an welchem im Jahre 1772 Versuche auf Gyps angestellt wurden, in Eck's Arbeit irrthümlich als auf der östlichen Seite des Thalgehänges gelegen angegeben worden sei, ist unrichtig, da die betreffenden Versuche auf S. 28 der letzteren Arbeit ausdrücklich als zur Entblössung des Gypses am Fusse des Arnimsberges vorgenommene bezeichnet sind.]

1889. Jäkel, O., Ueber einen neuen Ceratiten aus dem Schaumkalk von Rüdersdorf und über gewisse als Haftring gedeutete Eindrücke bei Cephalopoden. — Neues Jahrb. f. Mineralogie u. s. w., 1889, Bd. I, S. 19—31.

1891. Eck, H., *Ceratites antecedens* Beyr. von Wenden in Württemberg. [Bemerk. üb. e. Ceratiten von Rüdersdorf.] — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., XLIII, 1891, H. 3, S. 734—735.

1891. Wahnschaffe, F., Die Ursachen der Oberflächengestaltung des Norddeutschen Flachlandes. [S. 70, 74.] — Forschungen zur Deutschen Landes- und Volkskunde, Bd. 6, H. 1, Stuttgart, 1891. 166 Seiten.

Geschlossen December 1891.

Die Verbreitung der Braunkohlenformation im nördlichen Theile der Provinz Schlesien.

Von Herrn **von Rosenberg-Lipinsky** in Grünberg i./Schl.

(Hierzu Tafel XXI u. XXII.)

In dem nordwestlichen Theile Schlesiens stehen überall unter dem Diluvium tertiäre, braunkohlenführende Schichten[1]) an. Eine genaue Kenntniss derselben wird zunächst vielfach stattgehabten Schürfversuchen verdankt, sodann einer Gewinnung der Kohlen, welche im Laufe der letzten 50 Jahre in nennenswerther Weise an 25 verschiedenen Punkten stattgefunden hat. Meistentheils kam es allerdings wegen der geringen Nachhaltigkeit der Lagerstätte über kurz oder lang wieder zur Einstellung des Betriebes. Der Bergbau hat sich bis heute jedoch in der Umgebung von Stroppen, Siegda, Naumburg a./B. und Grünberg zu halten vermocht. Dort ist seine Fortdauer noch für Jahrzehnte gesichert. Der Grünberger Braunkohlenbergbau besteht bereits über 50 Jahre[2]) und gehört zu den ältesten Betrieben dieser Industrie. Und endlich sind in diesem Gebiete namentlich in den letzten Jahren im Oderthale (bei Breslau, Leubus, Glogau, Neusalz) eine grössere Anzahl von Bohrungen auf Trinkwasser ausgeführt worden, welche vielfach noch tiefer, als jener Bergbau, in die tertiären Schichten eingedrungen sind.

---

[1]) Beyrich, Zusammensetzung des nördlichen Tertiärs 1856, S. 8—12 u. 16.

[2]) Schröder, Gedenkblatt des Grünberger Bergbaus.

Mit diesem Tertiär-Gebirge hat sich in den fünfziger Jahren Göppert[1]) in eingehender Weise befasst. Von den späteren Aufschlüssen sind nur einige in den Schriften von Zinken[2]), Roth[3]), Orth[4]), Giebelhausen[5]), Roemer[6]) und Anderen[7]) hier und da beschrieben worden. Von der Verbreitung der tertiären Schichten im nördlichen Theile Schlesiens giebt diese Litteratur kein vollständiges Bild. Diesem Mangel wollen die nachstehenden Zeilen abhelfen. Zugleich wird auch die von Berendt[8]) für brennend erklärte Frage, welcher Stufe des Tertiärs diese Schichten zuzurechnen sind, zu beantworten versucht werden.

Die Grundlage für diese Arbeit haben ausser jener Litteratur in erster Linie die Acten des Bergreviers »Grünberg«[9]) gegeben, welches sich über den ganzen Theil des nordwestlichen Schlesiens erstreckt. Aus jenen Schichten stammende Gebirgsproben und Pflanzenabdrücke befinden sich ferner in den Sammlungen der Universität Breslau, auf dem Bergrevierbureau in Grünberg und in einer Privatsammlung des Bergwerks-Directors Herrn Schröder, des früheren Leiters des Grünberger Bergbaus. Das Material, welches die Universitäts-Sammlung enthält, wurde mit Erlaubniss des Herrn Professor Hintze durchgesehen. Herr Schröder hat bei seinem Weggange von Grünberg seine Sammlung dem Verfasser überlassen. Ihre Pflanzenabdrücke waren jedoch zumeist

---

[1]) Göppert, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 4. Bd., 1852; S. 484. Tertiäre Flora von Schossnitz 1855, S. 42 u. 52.

[2]) Zinken, Physiographie der Braunkohlen 1867, S. 764—773.

[3]) Roth, Erläuterungen zur geognostischen Karte von Niederschlesien, 1867; S. 370—378.

[4]) Orth, Geognostische Durchforschung des Schwemmlandes, S. 21—29.

[5]) Giebelhausen, Braunkohlenbildung der Mark. Zeitschr. f. Berg-, Hütten- und Salinenwesen, Bd. 19, S. 45.

[6]) Roemer, Geologie Oberschlesiens. S. 411—18 u. 529 u. 530.

[7]) Schröder, Gedenkblatt des Grünberger Bergbaus 1890. — Roemer, Kossmann, Gürich, Kunisch, Abhandlungen in d. Jahresber. d. Schles. Gesellschaft, Jahrg. 1875, S. 35; 1880, S. 135; 1884, S. 234; 1885, S. 122 u. 151; 1888, S. 99. — Jäkel, »Ueber die Diluvialbildungen im nördlichen Schlesien«, Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. 1887, S. 277.

[8]) Berendt, Geognostische Skizze der Gegend von Glogau. Jahrbuch der geologischen Landesanstalt 1885, S. 355.

[9]) Es umfasst ausserdem noch die Provinzen Posen, Ost- und Westpreussen.

noch nicht bestimmt und hat Herr Dr. ENGELHARDT in Dresden sich dieser Mühe unterzogen. Die Resultate seiner Arbeit werden mit dessen Zustimmung ebenfalls mitgetheilt. Und endlich sind noch einige von Herrn Dr. GÜRICH zu Breslau übergebene, ältere Manuscripte und Drucksachen, welche zum Theil noch von GÖPPERT herrühren, benutzt worden. Allen den Genannten, namentlich aber den Herren Dr. ENGELHARDT und Bergwerks-Director SCHRÖDER, sei hiermit für die freundliche Unterstützung herzlichst gedankt. Der Arbeit ist eine Karte von dem nordwestlichen Theile Schlesiens beigefügt.

Fast zwei Drittel der Provinz Schlesien, und namentlich der nordwestliche Theil derselben, sind Tiefland. Durchflossen wird letzteres seiner Länge nach von der Oder, deren Pegel[1])

in Breslau	116	Meter,
» Glogau	72	»
» Neusalz	61	»
unweit Rothenburg	54	»

über dem Meeresspiegel liegt. So ganz flach ist diese Gegend aber keineswegs; es fehlt nicht an merklichen Erhebungen und treten dieselben entweder vereinzelt, oder in Reihen auf. Es sind zu nennen — die Berge

von Polnisch-Wartenberg,
» Köben,
» Carolath,

der Höhenzug

zwischen Trebnitz und Winzig,
» Raudten und Gross-Kauer,
» Dalkau, Freistadt u. Naumburg,
» Reichenau, Grünberg u. Saabor.

Den Höhenzügen, obwohl einzelne eine recht beträchtliche Ausdehnung haben, ist von der Geographie ein besonderer Name nicht beigelegt worden. Die Dalkauer und Trebnitzer Berge

[1]) Auszug aus den Nivellements der trigonometrischen Abth. der Landesaufnahme V. Heft Berlin 1886.

heissen im Volksmunde das »Katzengebirge«. Die Berge zu Dalkau und Grünberg erheben sich 170—190 Meter über den Meeresspiegel; die Berge zu Carolath fallen steil nach Süden ab. Bei den anderen Erhebungen ist der steilere Abfall nach Norden gerichtet; nach Süden zu gehen sie zumeist allmählich in die Ebene über. Letztere wird südlich der Linie Raudten-Naumburg auf weithin nicht mehr unterbrochen.

Bei diesem häufigen Wechsel des Niveaus ist der Charakter der Landschaft nichts weniger als einförmig[1]). Die Erhebungen werden überdies noch mehrfach von Querthälern und Schluchten durchsetzt. Vertorfte Tümpel, kleinere und grössere Teiche vervollständigen das Bild, um es einer typischen Moränen-Landschaft, wie sie z. B. die bairische Hochebene[1]) bildet, ähnlich zu machen.

Feste Gebirgsschichten treten in diesen Gebieten nirgends zu Tage. Ueberall trifft man auf Schutt, an dessen Zusammensetzung, wie anderweit im norddeutschen Tieflande, neben dem Diluvium das Tertiär — wie gesagt — in hervorragendem Maasse betheiligt ist. An vielen Stellen liegt es zunächst zu Tage, und wo dies nicht der Fall, hat man es bis jetzt, sowohl in den Niederungen als auch auf den Höhen nach Durchbohrung des Diluviums stets angetroffen. Es scheint daher nirgends durch ältere Gebirgsschichten verdrängt zu sein. Wir haben es also in unserem Gebiete mit einer sehr gleichmässigen Verbreitung des Tertiärs zu thun.

Das Tertiär besteht auch hier, wie überall im norddeutschen Tieflande, aus Sanden und Thonen, welche hin und wieder Nester oder ausgedehnte Lager von Braunkohlen einschliessen. Die Thone werden, wo sie zu Tage treten, vielfach zu Ziegeln verarbeitet. Des Bergbaus auf Braunkohle ist schon gedacht worden. Es wird nunmehr zur Beschreibung der einzelnen Aufschlüsse übergegangen und hierbei insbesondere auf die Kohlenlager Rücksicht genommen werden. Denn wenn letztere auch

[1]) Jäkel, Ueber die Diluvialbildungen im nördlichen Schlesien. Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesellsch. 1887, S. 277.

zumeist in technischer Beziehung unbedeutend sind, so geben sie doch wie nirgendswo Gelegenheit, die Wirkungen gewisser geologischer Vorgänge, wie diejenigen der Gletscher der Glacialzeit auf ihren Untergrund, zu studiren. Auch wird zu prüfen sein, ob nicht noch das eine oder andere Braunkohlenvorkommen einer näheren Untersuchung werth erscheint. Denn es wird sich zeigen, dass sie zumeist sehr flüchtig gewesen ist. Hauptsache soll allerdings, wie gesagt, eine abermalige Zusammenfassung der sämmtlichen vorhandenen Aufschlüsse sein, um einen Einblick in den Aufbau des in Rede stehenden Schichtensystems zu erhalten.

I. Das Gelände von Polnisch-Wartenberg.

In der Umgebung von Polnisch-Wartenberg treten die tertiären Schichten in Lehmgruben mehrfach zu Tage, oder sind schon in geringer Tiefe erbohrt worden. Weit verbreitet ist zunächst ein blauer, fetter Thon, welcher zuweilen eine grünliche Färbung annimmt und zumeist Lager von Braunkohle überdeckt. An einem Punkte ist unter demselben noch ein weisser, plastischer Thon angetroffen worden, welcher sich zur Töpferei eignet. Die Formation ist dort besonders reich an Braunkohlen.

Der östlichste Aufschluss[1]) in dieser Gegend liegt an dem Rande des Baldowitzer Forstes (zwischen Merzdorf, Mangschütz und Schreibersdorf); dort sind an einer Stelle die Schichten durch 9 Bohrlöcher untersucht worden; mit denselben hat man durchschnittlich in 4 — 9 Meter Tiefe unter einer blauen Thondecke Braunkohle erschürft. Letztere wurde stets nur angebohrt. Das Liegende ist deshalb unbekannt.

Der nächste Aufschluss[2]) nach Westen zu liegt an dem Wege von Gross-Cosel nach Schlaupe, nicht weit von der Stelle, wo der Weg vom Gänseberg einmündet. Es sind dort 10 Bohrlöcher

[1]) Muthungsacten von Peter, Elgarsglück, Komet, Meteor, Karlos, Romanow II, David, Däumling II u. Fixstern.

[2]) Muthungsacten des Bergwerks Calixt. Roemer, Geologie Oberschlesiens, S. 418.

niedergebracht worden; die Schichten stimmen so ziemlich überein und lassen folgende Zusammensetzung des Gebirges erkennen:

2,5 Meter röthlichen Lehm,
0,4 » grünlich grauen Thon,
4,2 » blaugrauen sandigen Thon,
0,2 » grauen sandigen Thon,
3,4 » hellgrauen Thon mit Spuren von Kohle,
0,8 » Braunkohle,
1,5 » Thon mit Kohlen,
0,7 » Braunkohlen,
2,5 » schwarzer Letten mit Kohle.

In einem Bohrloche wurden 5,7 Meter reine Kohle durchteuft und wurde dann jener gelblich weisse Töpferthon gefunden, welcher Triebsand zum Liegenden hatte. Desgleichen ergab Bohrloch VI:

2,1 Meter Lehm,
1,3 » grauen Letten mit Kohlenspuren,
0,3 » Braunkohle,
4,5 » gelblich-weissen Thon,
2,1 » Triebsand,
0,3 » grauen Letten,
0,3 » Braunkohle,
1,7 » grauen Letten mit Kohlenspuren,
1,6 » blaugrünen Letten,
0,7 » grünen Letten,
2,3 » blaugrünen Letten.

Die mit diesen Bohrlöchern erschlossenen Schichten gehören theilweise augenscheinlich einer tieferen Partie des tertiären Gebirges an; im Bohrloch VI erscheint der blaue Thon im Liegenden und hat ersichtlich eine Ueberkippung der Schichten stattgefunden. Ein 17 Meter tiefer Schürfschacht, welcher auf Bohrloch I abgeteuft worden ist, zeigte noch die Schichten flach gelagert, und ein Streichen derselben zu h. 7,6. Das Flötz erwies sich in dem Schachte etwas über 3 Meter mächtig.

Weitere Aufschlüsse[1]) sind endlich noch zu Ober-Langendorf zu verzeichnen; die Bohrungen sind dort jedoch über eine Tiefe von 5 Meter nicht hinausgegangen. In allen wurde nur jener blaue Thon von Baldowitz angetroffen. Die hierunter erschürfte Kohle ist wieder niemals durchbohrt worden. 3 Aufschlusspunkte liegen in der Mitte des genannten Dorfes und einer am Fusse des in der Nähe gelegenen »weissen Berges«. An dem letzteren erwies sich der Thon von besonderer Güte.

Der blaue Thon kommt ferner südlich von Wartenberg noch bei Bernstadt[2]), sowie im Kreise Namslau[3]) bei Schmograu und Altstadt vor. Zu Bernstadt ist unter demselben auch wieder Braunkohle erbohrt worden.

II. Die Trebnitzer Berge.

Die Trebnitzer Berge verdanken ihre Entstehung zum Theil einer Erhebung des tertiären Gebirges; am Fusse des Höhenzuges tritt dasselbe fast überall zu Tage, oder liegt zum Wenigsten unmittelbar unter der Ackererde.

Der tertiäre Bergrücken besitzt sogar eine noch grössere Breite, als sich dies äusserlich erkennen lässt; er beginnt schon bei Trachenberg und dehnt sich südlich, soweit festgestellt ist, sicher bis Obernigk aus. Möglicherweise zieht er sich dann noch über Auras, Lissa nach Canth hinüber, denn noch mehrfach treten in dieser Richtung die tertiären Schichten zu Tage. Eine beträchtliche Einsenkung des tertiären Gebirges ist jedoch einerseits unter Breslau, anderseits unter Leubus festgestellt worden. Die Schichten werden auch in dieser Gegend charakterisirt durch hellblauen, hellgrauen, sowie weissen Thon. Braunkohlen führend haben sich namentlich die Schichten zwischen Trebnitz und Winzig erwiesen. Im unmittelbaren Hangenden und Liegenden der Flötze

[1]) Muthungsacten des Bergwerks Bargander, Romanow, St. Markus u. Antoniengrube.

[2]) Muthungsacten der Bergwerke Leuchtgas, Andreas, Hoffnung, Elisabeths-Segen.

[3]) Roemer, Geologie Oberschlesiens S. 418.

werden häufig Reste von Pflanzen gefunden. Das Streichen ist durchweg von NW. nach SO., das Einfallen vorwiegend nach Norden[1]) gerichtet. Bekannt sind:

a) ein Lager auf der Gemarkungsgrenze zwischen Trachenberg und Borzenczine, östlich von der Chaussee nach Prausnitz.

b) ein zweites am Westende des Raaker Sees am Wege, der vom Gutsparke Gross-Peterwitz nach Glieschwitz führt.

c) in der Umgebung von Prausnitz die Lager zu Britzen, Pavelau, Klein-Krutschen, Gross-Krutschen, Gross-Peterwitz, welche wahrscheinlich einem und demselben Flötzzuge angehören.

d) die Lager zu Gellendorf und Siegda.

e) ein Flötzzug südlich von Gellendorf, zwischen Pavelschöwe, Nisgawe und zu Gross-Strenz, welcher von b an gerechnet der dritte sein dürfte.

f) auf der Südseite des Trebnitzer Höhenzuges die Lager zu Grottke, Striese, Schmarker und Schmogerau.

g) und endlich noch ein Lager bei Obernigk.

Die verschiedenen Flötzzüge laufen in fast gleichen Abständen untereinander parallel. Eine Gewinnung der Kohlen ist zu Gross-Peterwitz, Klein-Krutschen, Pavelschöwe, Nisgawe, Grottke und Striese versucht worden und findet, wie gesagt, noch bei Siegda und zu Schmarker bei Stroppen statt.

Das Trachenberger Lager geht in einer an der Prausnitzer Chaussee gelegenen Ziegelgrube zu Tage. In der Nähe der letzteren ist noch ein Bohrloch[2]) niedergestossen worden, und hat dasselbe nachstehende Schichten durchsunken:

1,20 Meter Mutterboden, darunter grauen trockenen Sand,
1,80 » grauen, groben, schwimmenden Sand,
0,20 » dunkelgrauen Letten mit Kohle,
dann folgte reine Braunkohle, welche 0,30 Meter angebohrt wurde.

---

[1]) Eigentlich nach Nord-Osten, da jedoch die Abweichungen von der Hauptrichtung Norden oder Süden beim Einfallen wenig in Betracht kommen, wird stets nur diese angegeben.

[2]) Muthungsacte des Bergwerks Trachenberg.

Am westlichen Ende des Raakeer Sees bestehen die Schichten nach einem Bohrversuche[1]) aus:

0,30 Meter Diluvium,
1,30 » sandigem Letten,
1,90 » graublauem Letten,
0,30 » blauem Letten,
0,50 » sandigem Thon,
hierauf folgte wieder reine Braunkohle, welche 0,45 Meter angebohrt wurde.

Besonders zahlreich sind die Aufschlüsse auf dem Flötzzuge zwischen Britzen und Gross-Peterwitz. An 30 Bohrversuche haben hier stattgefunden, doch sind dieselben niemals weiter als 15 Meter in die Tiefe eingedrungen; desgleichen sind die bergbaulichen Versuche zu Klein-Krutschen und Gross-Peterwitz nur unbedeutend gewesen. Die 5, in der Nähe von Britzen niedergebrachten Bohrlöcher[2]) trafen sämmtlich zunächst auf einen blauen, fetten Thon; (dazwischen trat in einem Falle eine Sandader auf), dann folgten zwischen schwarzen Letten mehrere Kohlenlager. In dem tiefsten Bohrloche wiesen die Schichten nachstehende Mächtigkeit auf:

0,5 Meter Ackererde,
4,5 » gelblich blauer Letten,
1,5 » blauer, fetter Thon,
0,40 » schwarzer Letten,
1,50 » Braunkohle,
0,50 » schwarzer Letten,
darunter sollen noch mehrere Meter reine Braunkohle anstehen.

Die gleiche Zusammensetzung haben die Schichten in der Mitte zwischen den beiden Dörfern Britzen und Pavelau gezeigt; sie sind allerdings dort durch 2 Bohrlöcher nur bis zur Tiefe von

[1]) Muthungsacten der Bergwerke Frankfurt, Erlangen, Amsterdam, Ehrenfrieds-Glück u. St. Gratien.

[2]) Muthungsacten des Bergwerks Clemens.

5 Meter untersucht worden, in welcher man bereits auf Braunkohle traf. Bei dem Dorfe Pavelau selbst werden die schwarzen Thone heller und wieder einmal durch den weissen, plastischen Thon unterbrochen. Ein Bohrloch[1]) in der Mitte des Dorfes ergab nämlich von Tage an:

1,00	Meter	gelben Letten,
1,50	»	grauen Letten,
2,20	»	weissen Thon,
0,80	»	braungefärbten Thon,
3,35	»	hellgrauen Thon (glimmerreich), darunter wurde Braunkohle angebohrt.

Ein gleiches Resultat ergab ein, in der Nähe niedergebrachtes, zweites Bohrloch; nur fehlten in demselben die oberen Schichten bis zum weissen Thone.

Das Lager zu Gürkewitz[2]) liegt unweit des Nummersteines 4,22 der nach Trebnitz führenden Chaussee. Die dort stattgehabten 5 Bohrversuche stiessen zuerst auf gelblichen, blauen Letten, dann folgte brauner Letten, welcher schon Spuren von Braunkohle zeigte. Bei 4,8 Meter wurde ein schwaches Flötz und bei 5,90 das eigentliche Lager erreicht. Die Aufschlüsse bei Klein-Krutschen[3]) liegen ungefähr 100 Meter südlich von einer dort befindlichen Windmühle. 16 Bohrversuche haben die gleiche Zusammensetzung der Schichten wie zu Britzen ergeben. Die Braunkohle wurde in Tiefen von 7 und 12 Meter erreicht. Die Mächtigkeit des schwarzen Lettens betrug in einem Aufschlusse 1,90 Meter.

Die in den Jahren 1876—78 in dem Felde Gründling noch unternommenen bergbaulichen Versuche[4]) stellten ferner eine grosse Zerstückelung der Lagerstätte fest, namentlich in der Fallrichtung, so dass allein 5 Schächte zur Lösung der vielen Flötz-

[1]) Muthungsacten der Bergwerke »Glück auf Paul« u. »Elisabeth-Segen«.

[2]) Muthungsacten der Bergwerke Pfrille, Barsch, Karausche, Flunder, Stichling.

[3]) Muthungsacten der Bergwerke: Prausnitz, Lachs, Neunauge, Quappe, Forelle, Moräne, Gründling, Karpfe, Elise u. Selma.

[4]) Betriebsacten des Bergwerks Gründling.

stücke erforderlich waren. Auch hielt das Lager im Streichen nur 100 Meter an. Das Einfallen war stets nach Norden gerichtet.

Die Zusammensetzung der Schichten, welche das Lager zu Gross-Krutschen[1]) einschliessen, ist aus 7 Bohrlöchern bekannt, welche bei der am Wege nach Lagatschütz liegenden Ziegelei niedergebracht worden sind. Mit dem tiefsten Aufschlusse hat man durchteuft:

0,40 Meter Ackererde,
2,60 » fetten Thon,
2,00 » braunen Glimmersand,
1,35 » schwarzen Letten mit Kohlenspuren,

dann folgte reine Braunkohle, welche 0,30 Meter angebohrt wurde. In den übrigen Bohrlöchern waren die oberen Thone selten rein und werden hier in den Berichten als brauner, fettiger Formsand bezeichnet.

Das Lager zu Gross-Peterwitz[2]) liegt an dem Kreuzungspunkte der Wege von Siegda, Winzig und Sacherschöwe in 20 Meter Tiefe und besteht aus 2 Flötzstücken, welche durch Schächte in den Jahren 1863—65 untersucht worden sind. Die Lagerstätte erwies sich ebenfalls ungemein gestört und hielt in h. 8,4 nur 100 Meter aus. Das Einfallen schwankte zwischen 40 und 60 Grad und war wieder nach Norden gerichtet.

Auf dem nächsten Flötzzuge sind bis jetzt nur die beiden Lager nördlich von Wellendorf und Siegda bekannt. Ersteres[3]) geht unter der Breslau-Posener Eisenbahn (bei dem Wärterhause 104) hinweg und in einer nicht weit davon gelegenen Ziegelgrube zu Tage. Der blaue hangende Thon fehlt; unter dem Diluvium liegt sogleich der schwarze Letten. Oestlich von dem Bahndamme hat man die Kohle bei 5 Meter Tiefe erbohrt.

Die Lagerstätte zu Siegda[4]) besteht aus 3 Flötzstücken, welche

[1]) Muthungsacten der Bergwerke Walfisch, Stöhr, Sardelle, Barsch, Wels, Fondius, Anchovis.

[2]) Betriebsacten des Bergwerks »Pauls-Segen« und Zinken, S. 771.

[3]) Muthungsacten der Bergwerke Freiheit, Max-Dettlev und Barbe.

[4]) Zinken, a. a. O. S. 771 und Betriebsacten des Bergwerks »cons. Albert.«

sich mit kurzen Unterbrechungen im Streichen folgen. Auf das Vorkommen ist das Bergwerk »cons. Albert« verliehen worden, welches seit 1850 im Betriebe ist.

Die beiden östlicheren Flötzstücke sind 2—3 Meter mächtig gewesen und haben sich im Streichen auf Hunderte von Metern ziemlich regelmässig verhalten. Dagegen waren die Lagerungsverhältnisse in der Fallrichtung sehr gestört und sind mehrfach insbesondere Ueberschiebungen beobachtet worden. Der Fallwinkel ist jedoch nie über 50 Grad gestiegen. Das Einfallen war nach Norden gerichtet. Eine von jenen abweichende Stellung nimmt das fünfte Flötzstück ein, auf welchem zur Zeit der Betrieb noch stattfindet. Es ist ein Nest, *S*förmig gekrümmt und steht, mit der Hauptausdehnung von Norden nach Süden, auf dem Kopfe; während es oben ca. 30 Meter breit ist, keilt es sich schon in einer Tiefe von 25 Metern aus. Das Hangende besteht bei diesen Flötzstücken aus einem grünlichen Thone, namentlich ist das letzt beschriebene vollständig in demselben eingebettet. Als Liegendes wird von Zinken[1]) ein grauer Letten angegeben. In den streichenden Oertern haben sich früher Schlagwetter (?) gezeigt. Der graue Thon enthält Pflanzenabdrücke, die aber sehr schlecht erhalten und bis jetzt nicht gesammelt worden sind.

Auf dem 3. Flötzzuge sind die Schichten zunächst südlich von Gellendorf[2]) (am Südrande des dortigen grossen Teiches) an fünf, in geringen Abständen von einander liegenden Punkten näher untersucht worden. Man traf schon bei 4 Meter Tiefe auf Braunkohle; das Hangende bestand wieder aus schwarzen Letten, welcher von blauem Thone überlagert wird. Die Bohrlöcher lagen in der Haupt-Streichungsrichtung der Schichten und haben bei ihren geringen Entfernungen von einander vermuthlich stets dasselbe Lager angetroffen.

Die Lagerstätte bei Pavelschöwe[3]) liegt in 20 Meter Tiefe; auf derselben hat man im Jahre 1856 im Felde »Eugenie« einen Betrieb versucht; 4 kleine Schächte sind abgeteuft worden. Das

---

[1]) Zinken a. a. O., S. 771.

[2]) Muthungsacten der Bergwerke Steinert, Schmerle, Salm, Stint, Anchovis.

[3]) Betriebsacten des Bergwerks Eugenie.

Lager erwies sich 3 Meter mächtig, zeigte ein südöstliches Streichen, die Lagerungsverhältnisse waren aber so gestört, dass der Betrieb bald wieder aufgegeben werden musste. Die Grundstrecke konnte nur 26 Meter in's Feld gebracht werden.

Auf dem Nisgaweer[1]) Terrain fehlt, wo der Weg nach Klein-Strenz eine Knickung macht, wie Bohrversuche ergeben haben, der schwarze Thon. Die Kohle liegt, in der geringen Tiefe von 4 Metern, sofort unter dem oberen blauen Thone. Der mehr südlich, unweit von dieser Stelle im Jahre 1859 im Felde »Glück auf Paul« [2]) versuchte Betrieb war ebenfalls nur unbedeutend; die Berichte geben über die Zusammensetzung der Schichten nichts Näheres an. Das Streichen des Flötzes war h. 8 und das Einfallen nach Norden gerichtet.

Zu Grottke[3]) hat man unter dem gelben, blauen Letten in 11,70 Meter Tiefe ein Braunkohlenflötz von 2 Meter Mächtigkeit erbohrt. Das Liegende ist jedoch nicht weiter untersucht worden; der schwarze Letten fehlt also. Dagegen wird bei dem Lager zu Striese[4]) der obere blaue Thon vermisst, denn dort ist man bei den Aufschlüssen sofort auf dunklen, grauen Thon gestossen. Derselbe schloss 6 Flötze ein, welche mittelst eines Stollens gelöst wurden. Die Lagerstätte zeigte das gewöhnliche südöstliche Streichen; das Einfallen war aber nach Süden gerichtet. Das Hauptflötz hatte eine Mächtigkeit von 2—3 Metern, die übrigen Flötze waren erheblich schwächer. Das Liegende wurde gebildet von einem grauen Thone, in dem, regelmässig geschichtet, grosse Bruchstücke von Kalkstein vorkommen. Die in dieser Partie aufgefundenen Pflanzenabdrücke werden später mitgetheilt werden. Die Lagerungsverhältnisse waren derart gestört, dass der Betrieb nicht aufrecht zu erhalten war.

Die nächste Lagerstätte zu Schmarker[5]) ist die bedeutendste

[1]) Muthungsacten der Bergwerke Robert, August, James.

[2]) Betriebsacten des Bergwerks Glück auf Paul.

[3]) Muthungsacten des Bergwerks Gott schütze Recht.

[4]) Betriebsacten des Bergwerks Emilie-Auguste und Zinken, a. a. O. S. 771. Derselbe giebt nur 5 Flötze an. Ein Betrieb fand dort im Jahre 1854 statt.

[5]) Betriebsacten des Bergwerks cons. Otto, und Zinken, a. a. O. S. 770 u. 771.

in der ganzen Gegend. Auf ihr baut die Grube »cons. Otto,« welche bereits an 20 Jahre in Betrieb ist. Die tertiären Schichten beginnen dort zunächst mit einem 6—8 Meter mächtigen hellblauen Letten; derselbe enthält viel Ausscheidungen von Gyps und Eisenoxyd und hat dann ein weiss- oder gelbgeflecktes Ansehen. Darunter liegen 30—40 Meter grauer, sandiger Thon, welcher viel Glimmer führt und in einer bestimmten Schicht wieder reich an grossen Kalkstücken mit Pflanzenabdrücken ist. An vielen Stellen soll diese Lage Kalk noch unzerbrochen sein. Weiter folgen sodann 3—4 Meter hellgrauer, fetter Thon, und dieser bildet das Hangende eines 4—5 Meter mächtigen Flötzes. Auch das unmittelbare Liegende des letzteren besteht aus einem 10 Meter mächtigen dunkel- oder hellgrauen fetten Thone, in welchem sich noch 4 schwache Kohlenlagen von 40—70 Centimeter Mächtigkeit eingelagert finden. Den Abschluss macht ein grober wasserreicher Quarzsand. Die tieferen Schichten sind noch nicht näher untersucht worden.

Das obige Braunkohlenvorkommen besteht aus 5 Flötzstücken. Seine für dortige Verhältnisse nicht unbedeutende Ausdehnung im Streichen beträgt ca. 1600 Meter. Auf dem östlichsten Flötzstücke findet jetzt der Betrieb statt. Es ist gänzlich in kleine Stücke zertrümmert, welche einzeln durch Querschläge gelöst werden müssen. Zwischen ihm und dem nächstfolgenden Flötzstücke setzt eine bedeutende Störung hindurch, die querschlägig durchfahren worden ist. Bei den übrigen Flötzstücken sind die Zwischenräume gering. Der Fallwinkel steigt oft sehr rasch bis 90 Grad an. Das Hauptstreichen der Lagerstätte ist h. 7. 5, das Einfallen hauptsächlich nach Norden gerichtet. Abweichend hiervon wirft sich das Flötz am Ende des östlichsten Flötzstückes um 90 Grad herum. Alle 5 Flötzstücke beginnen schon wenige Meter unter Tage, die Baue sind bis 40 Meter Tiefe vorgerückt; wie weit die Lagerstätte in der Tiefe einsetzt, ist noch nicht sicher ermittelt. Die zugehörige Mulde scheint leider weggewaschen zu sein. In dem unteren Theile des Flötzes findet man viel fossiles Holz, welches meist in der Streichungsrichtung liegt; ein Stamm hat die Länge von 10 Metern gehabt. 1—2 Meter über dem Flötze enthält der Thon viele Abdrücke von Pflanzen.

Zu Klein-Schmogerau[1]) sind die Schichten noch wenig untersucht worden; die Kohlenablagerung liegt nur in geringer Tiefe.

Die auf diesem Flötzzuge theils zu Striese, theils zu Schmarker, schon von Göppert gesammelten Pflanzenabdrücke gehören folgenden Arten an[2]):

Grammophyllum palmiforme,
Amesoneuron Noeggerathia,
Glyptostrobus Oeningensis,
Cupressites racemosus (Glyptostrobus europaeus),
Alnus macrophylla (Alnus Kefersteinii),
Carpinus macrophylla (im Kalkstein),
Alnites pseudoincanus G. (desgleichen),
Carpinites maximus (Carpinus grandis Ung.),
Fagus oppositinervia (in der Litteratur unbekannt),
Dombeyopsis aequifolia (Ficus tiliaefolia),
» *grandifolia*,
» *tiliaefolia*,
Quercus elongata (im Kalkstein),
Salix varians,
Cornus apiculata,
Acer otopteryx,
» *giganteum*,
Caulinites laevis.

Besonders häufig sind gefunden worden *Dombeyopsis*, *Amesoneuron*, *Alnus macrophylla* und *Grammophyllum.*

Es ist nicht mehr mit Sicherheit festzustellen gewesen, von welchem der beiden Fundorte die einzelnen Stücke stammen; die meisten scheinen von dem Lager bei Striese herzurühren. Das dortige Vorkommen ist ferner wahrscheinlich überkippt; hierfür spricht — abgesehen von der umgekehrten Folge der Schichten

---

[1]) Muthungsacten des Bergwerks Zwang.

[2]) Die Abdrücke befinden sich in der geologischen Sammlung der Universität zu Breslau. Die Namen sind angegeben, wie sie Göppert auf den Etiketten verzeichnet hat. Die in Klammer gesetzten neueren Bezeichnungen rühren von Dr. Engelhardt her.

(der Lage jenes Kalksteins im Liegenden) —, das Einfallen derselben nach Süden.

Die Lagerstätte zu Obernigk[1]) endlich ist in einer Ziegelgrube unweit der Stadt entdeckt worden. Der, dort durch Aufdecken blossgelegte, blaue Thon gab Veranlassung, ein Bohrloch niederzubringen; bei 5,7 Meter Tiefe traf man auf schwarzen Letten, derselbe wurde 0,15 Meter mächtig durchteuft und dann 0,30 Meter reine Kohle angebohrt.

Der in vorstehenden Tabellen angeführte schwarze Letten wird in den Berichten mehrfach auch als »schwarzblau« bezeichnet, jedoch besitzt er diese Farbe nur in ganz frischem, feuchtem Zustande, bei längerem Liegen wird er, getrocknet, ganz hellgrau. Der obere blaugraue Thon ist, infolge Ausscheidungen von Eisenoxyd, oft roth und gelb gefleckt.

Südlich von Obernigk treten die tertiären Thone noch mehrfach zu Tage; blauer, rother Thon wird z. B. in einer Ziegelei bei Nimkau[2]) wieder angetroffen. Darunter folgt weisser Quarzsand, ein weisser Thon und sodann wieder Quarzsand. In dem Thone hat GOEPPERT einen Abdruck von *Arundo oeningensis* (*Phragmites oeningensis*) gefunden. Weiter sind unter Herrenprotsch[3]) tertiäre Schichten nachgewiesen und hier — bis jetzt zum ersten Male innerhalb unseres Untersuchungsgebietes — in ihrer ganzen Mächtigkeit durchbohrt worden. Nach der hierbei geführten Tabelle beginnen sie bereits bei 3,85 Meter Tiefe und bestehen

von	3,85— 20,50	Meter	aus gelbem Thon, stellenweise sandig,
»	20,50— 31,05	»	sehr feinem, grauen, thonigen Sand mit Lignitresten,
»	31,05— 61,70	»	gelbem sandigen Letten,
»	61,70— 84,00	»	grauem sandigen Letten,
»	84,00— 91,50	»	Triebsand, braunkohlenführend,
»	91,50—109,00	»	blauem, feinen, sandfreien weichen Thon,

[1]) Muthungsacten des Bergwerks »Gewalt I«.
[2]) ORTH, a. a. O. S. 23.
[3]) Schlesische Zeitung 1891, No. 811.

von 109,00—117,00 Meter sehr feinem thonigen Sand,
» 117,00—133,00 » grobkörnigem Triebsande mit Schwefelkies,
» 133,00—159,00 » festem, grauen Letten.

Von 159,00 Meter folgen noch:

bis 191,00 Meter rother Letten, fest, abwechselnd mit wenigen Centimeter mächtigen Lagen von röthlichem, feinkörnigen, milden Sandsteine,
von 191,00—234,60 Meter weisser, milder Sandstein,
» 234,60—251,30 » rother fester Thon, schiefriger Beschaffenheit.

Diese Schichten — zum mindesten aber von 191 Meter an — werden der Kreide zugezählt, und dürfte dieselbe somit in dem östlichen Theile unseres Untersuchungsgebietes das Liegende der tertiären Formation bilden.

Blauer tertiärer Thon wird endlich auch zu Deutsch-Lissa und Schmiedefeld [1]) gegraben.

Das tertiäre Gebirge fällt sodann von Rosenthal nach Breslau zu rasch ein und wird unter Breslau selbst durchschnittlich erst in Tiefen von 40 — 45 Meter erreicht. Ueber seine dortige Zusammensetzung geben die vielen vorhandenen Bohrtabellen, welche leider meist sehr oberflächlich geführt worden sind, keinen sicheren Aufschluss. Die Schichten scheinen vorwiegend aus buntfarbigen (blau-roth-gelben) Thonen zu bestehen, welche sehr kalkhaltig sind. Bei 56 Meter werden gewöhnlich schon Spuren von Braunkohle angetroffen. Es haben nämlich ergeben:

1) westlich der Stadt ein Bohrloch in der Zuckerfabrik von Schöller bei Gross-Mochbern:

von 0 — 52 Meter wechselnde Lagen von buntem Thone; meist röthlich geflammte Thone; Mergel von verschiedener Mächtigkeit,
» 52 — 60 » bläulich grauen Sand,

[1]) Orth, a. a. O. S. 21 u. 22, auch Roth, a. a. O. S. 74.

von 60— 65 Meter durch Kohle braun gefärbten Sand,
» 65—120 » gelblich weissen Sand mit thonigen, gypsigen Zwischenlagen.

Braunkohle ist hauptsächlich zwischen 40 und 65 Meter erbohrt worden.

Ein ähnliches Resultat ergab ein 89,5 Meter tiefes Bohrloch, welches zu Klettendorf[1]) niedergebracht worden ist. Ein 82,5 Meter tiefes Bohrloch zu Rosenthal traf das Tertiär erst bei 24,5 Meter.

2) im Weichbilde und in der unmittelbaren Umgebung der Stadt; ein Bohrloch in der alten Elfer-Kaserne:

35,45 Meter Diluvium,
0,78 » Sand,
8,15 » Letten,
0,31 » Sand,
18,83 » Letten,
1,56 » Sand mit einer dünnen Unterlage von Schwefelkies,
3,44 » blauen Thon mit eingesprengter Braunkohle,
1,25 » blauen sandigen Thon,
0,62 » hellblauen Thon,
4,69 » abwechselnd helle und dunkle Letten, in welchen die Braunkohlen immer häufiger werden.
? » Sand.

Ferner ein Bohrloch in der Seminar-Gasse No. 3 [1]):

von 0,00— 38,00 Meter Diluvium,
» 38,00— 44,00 » fetten gelben Letten,
» 44,00—103,00 » blaugrauen Thon, zuletzt hellere mit Braunkohlen durchsetzte Thone,
» 103,00—105,00 » weisslichen Sand,
» 105,00—107,00 » hellen Thon mit grossen Quarzkörnern und Braunkohle,
? » weissen Quarzsand, wasserreich.

[1]) 63. Jahresbericht der Schles. Gesellschaft 1885, S. 151.

Tiefen bis zu 100 Meter erreichten ferner noch ein Bohrloch am oberschlesischen Bahnhofe[1]), in der KIPKE'schen Brauerei, in der Brauerei des Oderschlösschens und in der Kürassierkaserne zu Kleinburg.

Die Mehrzahl dieser Versuche hat den oberen blauen Thon nicht einmal durchbohrt. Das Tertiär fand sich stets erst bei ca. 40 Meter.

3) im Osten der Stadt, ein 146 Meter tiefes Bohrloch in der HAASE'schen Brauerei an der Chaussee nach Roth-Kretscham:

von 44 Meter ab graublauen Thon mit Braunkohlenspuren. Diese Thone wurden nach der Tiefe zu heller und waren vielfach von Sand durchsetzt,

» 85—93 Meter sind sie roth geflammt.

Ueber die tieferen Schichten ist Näheres nicht bekannt.

Unter Breslau bildet das Tertiär vermuthlich eine grosse Mulde, deren Hauptausdehnung in der Richtung von Nordwest nach Südost zu suchen sein wird.

Westlich von Nimkau legt sich der blaue Thon wieder bei Maltsch an[2]) und findet sich namentlich in dem Bahneinschnitte bei Stephansdorf mehrfach blossgelegt. Ein Versuchsschacht zu Maltsch erreichte auch noch den liegenden grauen Thon, aus welchem GÖPPERT nachstehende Abdrücke gesammelt hat[3]):

Alnus emarginata,
Carpinus oblonga,
Betulites elegans, (?)
Fagus dentata,
Castanea atavia (Planera ung.),
Quercus pseudo-castanea,
Salicites dubius,
Populus crenata,
Populites platyphyllus.

---

[1]) 64. Jahresbericht der Schls. Gesellschaft 1886, S. 835—836.

[2]) ORTH, a. a. O. S. 22.

[3]) Sammlungen der Universität zu Breslau. Paleontographica 1852, S. 287.

Der letzte Aufschluss in dieser Gegend wird sodann einer Bohrung im Klosterhofe zu Leubus verdankt; derselbe hat nicht blos den oberen blauen Thon, sondern auch die unteren helleren Thone wieder in regelmässiger Lagerung angetroffen. Es wurden durchbohrt:

von	0,00—57,00	Meter	Diluvium,
»	57,00—80,50	»	blaugrauer Thon,
»	80,50—82,00	»	grauer Sand,
»	82,00—88,00	»	schwarzbrauner, grauer, zuletzt sandiger Thon,
»	88,00— 88,2	»	Braunkohle,
»	88,2— 89,0	»	grauer, sandiger Thon,
»	89,0— 89,4	»	Braunkohle,
»	89,4— 90,9	»	weisser plastischer Thon,
»	90,9— 91,1	»	Braunkohle,
»	91,9— 93,5	»	heller, sehr fetter Thon,
»	93,5— 97,5	»	Braunkohle,
»	97,5— 98,0	»	heller Thon,
»	98,0— 99,5	»	Braunkohle,
»	99,5—107,0	»	heller Thon.
	?		grober Kies mit Wasser.

Die Einsenkung des Tertiär-Gebirges ist hier ersichtlich noch grösser als unter Breslau.

III. Das Gelände zu Köben.

Kehren wir nach dieser Abschweifung nach Süden zu unserem Untersuchungsgebiete zurück.

Soweit wie bis jetzt ermittelt, treten westlich von den Trebnitzer Bergen die tertiären Schichten erst wieder auf dem linken Ufer der Oder zwischen Köben und Urschkau an die Oberfläche. Namentlich am Ufer selbst findet man die Schichten sehr häufig blossgelegt, während sie landeinwärts infolge der

---

[1] Muthungsacte des Bergwerks Arthur-Flötz.

diluvialen Bedeckung, welche namentlich am Heide- und Galgenberge sehr mächtig ist, der Beobachtung nicht so leicht zugänglich sind. Jedoch hat auch hier der in den 40er und 70er Jahren getriebene Bergbau eine grosse Anzahl von Aufschlüssen gebracht. Der weisse Töpferthon hat sich in diesen nirgends gefunden. Die Schichtenreihe beginnt unter dem Diluvium mit einem gelben Thone, der nach der Tiefe zu hellblau wird; dann folgt jene Schicht schwarzen Lettens und unter derselben liegt an den verschiedensten Punkten wieder Braunkohle. Die Mächtigkeit des schwarzen Thones schwankt zwischen 1 und 7 Meter, diejenige des Flötzes steigt nicht über 3 Meter. Die Lagerungsverhältnisse sind sehr gestört. Der tiefste Aufschluss ist über 20 Meter nicht hinausgegangen. Die Zahl der bis jetzt bekannten Kohlenlagerstätten beläuft sich auf 6. Die Funde vertheilen sich auf 2 Richtungen.

Auf der einen liegen:

die Lager im Gänsewinkel bei Köben, am Heideberge, nördlich vom Dorfe Kulm, in der Bauern-Heide bei Urschkau und nördlich von Rostersdorf. Diese Linie bedeutet für diese Gegend wahrscheinlich die höchste Erhebung des tertiären Gebirges. Sie fällt in die allgemeine Streichungsrichtung NW—SO. Bemerkenswerther Weise weicht aber die Stellung der einzelnen Flötzstücke von dieser Hauptrichtung ab und sind dieselben vielfach von Norden nach Süden gerichtet.

Auf die andere fällt bis jetzt allein das

Lager bei dem Dorfe Kulm.

Der Gänsewinkel liegt in dem Knick, welchen die Oder bei Köben macht. Die tertiären Schichten gehen dort am Oderufer zu Tage. Unter blaugrauem Thone liegen [1]) $1^1/_3$ Meter Braunkohle, das unmittelbare Hangende ist schwarzer Letten, das Liegende Quarzsand. Die gleichen Schichten sind sodann wieder an dem Wege von Radschütz nach Köben, auf der Gemarkung

[1]) Muthungsacten des Bergwerks cons. Melanie (Einzelfeld Melanie.)

Radschütz [1]) (in der Nähe des Kirchhofes dieses Dorfes) erbohrt worden. Da das Kohlenlager sich überdies 3 Meter stark, also bauwürdig erwies, so wurde auch eine genauere Untersuchung desselben vorgenommen. Mehrere Schächte sind abgeteuft worden; zwei von denselben trafen in Tiefen von 13 bis 20 Meter ganz flach gelagerte Nester, welche sich in der gedachten Hauptrichtung in ca. 60 Meter Entfernung folgten. Das östlichere derselben dehnte sich in der Richtung von Norden nach Süden etwa 90 Meter, das westlichere, in der Richtung von SW. nach SO. ca. 100 Meter aus. Bei einer derartigen Zerstückelung des Flötzes konnte sich der 1874 begonnene Betrieb nicht lange halten und ging deshalb schon 1878 wieder ein.

Auch nördlich vom Heideberge geht ein Braunkohlenlager zu Tage [2]); es liegt jedoch unmittelbar unter dem blauen Thone.

Im Liegenden ist wieder Quarzsand erbohrt worden. Mit Hilfe eines Schurfschachtes ist eine Mächtigkeit des Flötzes zu 1,18 Meter, ein Streichen h. 9 und ein Einfallen von 14 Grad nach Osten festgestellt worden. Weitere, 1875 noch vorgenommene Schürfversuche ergaben jedoch eine sehr geringe Ausdehnung der Ablagerung, sodass auch an dieser Stelle der Betrieb bald wieder aufgegeben werden musste. Alle Untersuchungsarbeiten sind jedoch über 6 Meter Tiefe nicht hinausgegangen.

Das Lager an dem Wege von Kulm nach Urschkau [3]) ist durch 5 Schürfschächte untersucht worden. Es liegt zwischen 8—10 Meter Tiefe und ist nur 1 Meter mächtig. Es streicht von N. nach S. und fällt schwach gegen Osten ein. Als Hangendes haben sämntliche Schürfschächte schwarzen Letten ergeben; auch der obere blaue Thon fehlte nicht. Das Liegende des Flötzes ist nicht festgestellt worden, wie denn überhaupt eine genaue Untersuchung des Lagers durch Streckenbetrieb nicht stattgefunden hat.

---

[1]) Betriebsacten von cons. Melanie (Einzelfeld »Stör«, »Kolibri«, »Schnepfe« u. »Wachtel«.)

[2]) Muthungs- und Betriebsacten des Bergwerks cons. Melanie (Einzelfeld »Sperling«, »Specht« u. »Möve«.)

[3]) Muthungs- und Betriebsacten des Bergwerks cons. Melanie(Einzelfeld »Rittberg«, »Oderfeld«, »Block« u. »Redefeld«.)

Bedeutender waren die Aufschlüsse in der Bauern-Heide[1]. 4 Flötzstücke sind dort aufgefunden worden; die Lagerungsverhältnisse erwiesen sich allerdings auch hier als nicht minder gestört. Die 3 östlichen Flötzstücke haben eine geringe Ausdehnung und ein abweichendes Streichen von NO. nach SW., sowie ein Einfallen nach W. gezeigt. Das westliche Flötzstück hatte seine Hauptausdehnung in h. 10, war unter einem Winkel von 5 Grad nach Osten geneigt, ungefähr 300 Meter lang, 100 Meter breit und durchschnittlich 2 Meter mächtig. Das Hangende bestand aus blauen und grauen Thonen. Der Betrieb hat sich auf die Perioden von 1849—1856 sowie von 1870—1871 vertheilt. Der graue Thon ist sehr reich an Pflanzenabdrücken[2] gewesen, von denen leider nichts gesammelt worden ist.

Die Aufschlüsse nördlich von Rostersdorf[3] am Wege nach Lischkowitz, gehen schon bis zu 17 und 19 Meter. Man ist dort 8mal fündig geworden; die Fundpunkte liegen aber so nahe, dass sie wahrscheinlich einem und demselben Lager angehören. Das tiefste Bohrloch hat durchsunken:

0,70 Meter Diluvium,
5,67 » gelben Letten,
12,85 » Kohlenletten,

hierauf ist 0,45 Meter Braunkohle angebohrt worden.

Das Lager zu beiden Seiten des Dorfes Kulm hatte zum Hangenden 1 Meter schwarzen Kohlenletten. Das Flötz war 1,4 Meter mächtig; und ein Sattelstück von ca. 50 Meter Länge. Das Streichen war abweichend von NO. nach SW. gerichtet; der Südflügel fehlte jedoch zum grösseren Theile. Das Einfallen betrug ca. 20 Grad. Die Baue haben die Tiefe von 18 Meter nicht überschritten.

Die sämmtlichen angeführten Betriebspunkte fallen in das heutige Bergwerksfeld »cons. Melanie«.

---

[1] Muthungs- u. Betriebsacten des Bergwerks »Curt-Wilhelm« u. »Zinken«, S. 772.

[2] Göppert, Flora zu Schlossnitz, S. 50.

[3] Muthungs- und Betriebsacten des Bergwerks cons. Melanie (Einzelfeld der »Trappe«, »Papagei«, »Reiher«, »Amsel«, »Elster«, »Adler«, »Raabe« u. »Kukuk«.)

IV. Das Gelände zu Raudten.

Südlich von den Köbener Bergen dehnt sich nach Raudten zu ein Gelände aus, in welchem ebenfalls die tertiären Schichten nur in geringer Tiefe liegen. Dies ist namentlich in der Richtung Weissig, Queissen, Beitkau, Kreidelwitz, sowie in der Umgebung von Raudten selbst der Fall. An diesen Punkten bestehen die tertiären Schichten wieder zunächst aus jenem blauen Thone; ferner fehlt auch nicht der graue Thon, wird aber in den Bohrtabellen nicht immer geschieden, und die Bezeichnung blau zumeist auf beide Thonarten angewandt.

In dem grauen Thone zu Kreidelwitz hat GÖPPERT [1]) wieder Pflanzenabdrücke gefunden. Die Schichten dieser Gegend haben petrographisch grosse Aehnlichkeit mit denen von Striese und Schmarker. An Braunkohlen ermangelt es ebenfalls nicht.

Südlich von Weissig [2]) ist das Terrain bis nach dem »langen Berge« hin durch 7 Bohrlöcher näher untersucht worden. Der tiefste Aufschluss hat nachstehende Zusammensetzung der Schichten ergeben:

2,09	Meter	Dammerde,
2,71	»	heller blauer Thon,
1,56	»	graublauer Schluff,
0,36	»	blauer Thon,
1,88	»	sandiger, blauer Thon,
0,34	»	blauer Thon,
2,97	»	Braunkohle,
2,09	»	Letten, mit Kohlenspuren,
0,62	»	dunkler Sand,
1,66	»	heller Letten,
5,10	»	grauer Sand.

Auch an den anderen Punkten erwies sich das Flötz ziemlich mächtig, und zugleich wurde eine Verbreitung der Kohlen durch

---

1) GÖPPERT, Tertiärflora von Schlossnitz.

2) Muthungs- und Betriebsacten des Bergwerks »Julie« u. »Zinken«, S. 772.

das ganze Terrain nachgewiesen; daher ging man in den 60er Jahren noch zu dem Abteufen von Schächten über. Man fand auch südlich vom Dorfe Weissig in sehr geringer Tiefe in einem Abstande von 70 Meter von einander 2 parallele, in h. 8—9 streichende Flötzstücke. Dieselben hielten jedoch nur 40 Meter im Streichen an und keilten sich schon in 20 Meter Tiefe aus. Das Einfallen war mit 15 Grad nach Norden gerichtet. Nach Abbau dieser beiden Lager wurde der Betrieb wieder eingestellt.

Zu einer grossen Anzahl von Bohrversuchen ist es auch südlich von Queissen [1]) gekommen, wo das Terrain jetzt von der Eisenbahn durchschnitten wird. Die Bohrversuche haben schon in den 50er Jahren stattgefunden. Die Formation erwies sich ebenfalls weithin verbreitet. Der tiefste Aufschluss östlich der Eisenbahn hat nachstehende, gegen oben etwas abweichende Zusammensetzung der Schichten ergeben [2]).

0,94 Meter Dammerde,
2,09 » grünen Letten,
1,56 » grauen, sandigen Thon,
3,97 » grauen und gelblich sandigen Thon,
2,71 » grauen z. Thl. sandigen Letten,
1,88 » grauen Letten mit Kohlen,
0,31 » schwarzen Letten,
2,40 » Braunkohle,
0,94 » schwarzen, festen Sand.

Ein anderes Bohrloch westlich der Eisenbahn und zwar unmittelbar am Damme ergab [3]):

0,31 Meter Dammerde,
1,25 » sandigen Thon,
3,03 » schwärzlich-grauen Thon mit Spuren von Braunkohle,
8,19 » blauen Thon (grauen Thon?)

[1]) Muthungs- und Betriebsacten des Bergwerks »Bruno-Carl-Hermann-Augusta«.

[2]) Muthungsacten des Bergwerks »Carl-Hermann«.

[3]) Muthungsacten des Bergwerks »Maria-Auguste« Bohrloch N 4.

2,34 Meter Braunkohle,
0,36 » Braunkohle mit Letten.

Ein zweites Bohrloch, nicht weit von dem soeben beschriebenen, zeigte einen noch grösseren Kohlenreichthum. Es wurden nämlich durchbohrt:

0,31 Meter Dammerde,
3,03 » sandiger Lehm,
2,09 » Braunkohle,
0,31 » unreine Braunkohle,
2,10 » reine Braunkohle,
0,94 » grauer Thon.

Und endlich folgen sich in einem noch mehr westlich gelegenen Aufschlusse von Tage an:

4,18 Meter Diluvium,
0,31 » grauer Thon,
2,19 » grauer, brauner Thon,
2,09 » Sand,
6,37 » grauer Thon mit Kohlenspuren,
3,64 » brauner Thon mit Braunkohle.

Die mit diesen Bohrlöchern aufgefundenen Kohlenlager sind 1856 an den Fundpunkten der Bergwerke: Marie-Auguste, Bruno und Carl Herrmann näher untersucht worden. Ueberall wurde ein gleiches Streichen zu h. 9. 4 beobachtet. Das Einfallen schwankte zwischen 45 und 55 Grad und war nach Osten gerichtet. Sämmtliche Lager bestanden nur aus einzelnen Flötzstücken von sehr geringer Ausdehnung. Zu Beitkau liegt das Lager unter der Dorfstrasse, wo die Wege nach Klein-Gaffron und Queissen abgehen. Es sind an dieser Stelle 20 Bohrlöcher [1]) bis zur Tiefe von 14 Meter niedergebracht worden; in allen ist man unter blauem Thone auf Braunkohle gestossen. Dieselbe war jedoch nur 0,5 Meter mächtig. In einigen Fällen ist dieselbe durchbohrt und darunter wieder Thon angetroffen worden. Einen besseren Einblick in die Zusammensetzung der Schichten hat erst

---

[1]) Muthungsacten des Bergwerks cons. Hedwig.

ein 335 Meter südwestlich von jenem Dorfe, niedergebrachter Schacht gewährt.

Mit demselben sind durchteuft worden [1]):

5	Meter	Diluvium,
4	»	blauer Thon (grauer Thon?),
0,05	»	Kohlenschmitz,
5	»	blauer Thon (grauer Thon?),
0,05	»	Kohlenschmitz,
2	»	blauer Thon (grauer Thon?),
0,10	»	schwarzer Letten,
6	»	Braunkohle.

Die Ablagerung bestand aus mehreren zusammengeschobenen Flötzstücken; das grössere derselben liess ein Streichen h. 6 und ein Einfallen nach Norden erkennen; die flache Höhe betrug aber nur 40 Meter. Der 1875 begonnene Betrieb kam bereits wieder 1881 zum Erliegen.

Die Aufschlüsse in der Umgebung von Raudten, im Bergwerksfelde »Rudolph«, beruhen zunächst auf 13 Bohrlöchern [2]). Die Ablagerung dehnt sich von der Glogauer Chaussee bis an den nach Queissen führenden Weg aus. Der tiefste Aufschluss hat bei 8 Meter ein Flötz von $2^1/_2$ Meter Mächtigkeit erreicht. In den anderen Bohrlöchern hat sich dagegen die Kohle erheblich schwächer gezeigt. Wo man an das Liegende herangegangen ist, traf man auf Sand. Obgleich die Verhältnisse gerade nicht zu einem Bergbaue einladen, so ist doch an dem Wege nach Queissen 1849 ein Versuch gemacht worden. Auf dem oben angegebenen tiefsten Bohrloche ist ein Schacht abgeteuft und von diesem aus eine Strecke von 16 Meter in's Feld getrieben worden. Das Streichen des Lagers wurde zu h. 8—9, das Einfallen zu 10 Grad nach Norden festgestellt. Ein zweiter, unweit dieser Stelle 1850 abgeteufter Schacht ergab gleichfalls sehr gestörte Lagerungsverhältnisse. Seitdem sind die bergbaulichen Versuche nicht wiederholt worden.

---

[1]) Betriebsacten des Bergwerks cons. Hedwig (Einzelfeld »Nachtigall«.)

[2]) Muthungs- und Betriebsacten des Bergwerks »Rudolph«.

GÖPPERT [1]) erwähnt noch einen bergbaulichen Versuch auf der Grube Elisabeth bei Kreidelwitz, doch ist über denselben Näheres nicht bekannt. Der graue Thon soll im Hangenden des Flötzes an dieser Stelle wieder reich an Pflanzenabdrücken gewesen sein.

V. Das Gelände zu Suckau.

In der Umgebung von Suckau sind 2 Lager bekannt. Bemerkenswerther Weise fallen sie mit ihrer Streichrichtung ziemlich genau in die Verlängerung der vorerwähnten Linie Reitkau-Queissen-Weissig. Die Schichten gleichen sich daher.

Das erste der beiden Lager liegt unweit der Suckauer Papiermühle; 34 Bohrlöcher sind dort niedergebracht worden, in dem tiefsten folgten unter der Dammerde:

3,97	Meter	blauer Letten,
0,62	»	Schluff von brauner Farbe,
1,88	»	blaugrauer Letten,
0,31	»	Schluff von grauer Farbe,
7,83	»	blauer Letten, blauer sandiger Thon mit Wasser,
2,09	»	grauer Letten mit Kohlenspuren,
1,56	»	Braunkohle,
8,36	»	blauer (?) Letten,
0,31	»	Braunkohle,
0,94	»	grauer Sand,
0,94	»	Schluff von grauer Farbe.

Andere Bohrlöcher ergaben bis 4 Meter Braunkohle; in den meisten Fällen ist aber die Stärke nicht über 2 Meter gegangen. Ein Bohrloch wies sogar 4 Flötze auf. Es wurden nämlich durchteuft:

8,46	Meter	Dammerde,
0,31	»	Braunkohle,

[1]) GÖPPERT, Tertiärflora von Schlossnitz.

1,88	Meter	blauer (?) Letten,
0,94	»	Braunkohle,
1,88	»	blauer (?) Letten,
0,94	»	Braunkohle,
0,94	»	Sand,
2,40	»	Braunkohle,
0,94	»	Liegendes.

Die Farbe des zwischen den Kohlen auftretenden Thones ist in diesen Bohrtabellen wahrscheinlich zumeist verwechselt und blau für grau genommen worden.

Ein auf dem erst angeführten Bohrloche noch abgeteufter Schacht hat ein Streichen h. 7. 5 und ein Einfallen von 35 Grad nach Süden ergeben. In verschiedenen Bohrlöchern hat man keine Kohle gefunden.

Das zweite Lager [1]) liegt mehr westlich von Suckau ungefähr in der Mitte zwischen dem Höxter- und Weinberge.

Die Anzahl der Bohrversuche beschränkt sich hier auf 2. In dem tieferen von beiden wurden durchteuft:

0,62	Meter	Lehm,
3,34	»	kiesiger, gelber Sand, graubrauner Letten, mit Kohlenspuren,
0,31	»	grauer Sand,
0,62	»	schwärzlicher Letten mit Kohlenspuren,
3,34	»	Braunkohle,
1,88	»	grauer, sandiger Letten mit Kohlenspuren.

Nur wenige Meter von diesem Bohrloche ist noch ein Schürfschacht niedergebracht worden. Das Streichen wurde zu h. 10. 4, das Einfallen mit 60 Grad nach Osten ermittelt und die Mächtigkeit des Flötzes zu 3,5 Meter abgenommen. Eine weitere Untersuchung des Lagers hat nicht stattgefunden.

---

[1]) Muthungsacten des Bergwerks Morgenroth.

VI. Die Dalkauer Berge und der Freystadter Höhenzug.

Nicht minder breit wie zu Trebnitz ist der tertiäre Höhenrücken, welcher den Untergrund der Dalkauer Berge und des Freystädter Höhenzuges bildet. Unter Glogau, Neusalz liegen die bisher dargestellten Schichten, wie zu Leubus-Breslau, noch verhältnissmässig tief. Der obere blaue Thon findet sich in Folge dessen dort sehr mächtig entwickelt. Jedoch zwischen den beiden erstgenannten Städten, zu Beuthen, heben sich die unteren kohlenführenden Schichten wieder heraus, und diese Erhebung streicht dann über Streidelsdorf bis Niebusch fort. Ebenso liegen diese Schichten in der Richtung Dalkau und Alt-Kleppen in sehr geringen Tiefen. Eine erhebliche Einsenkung des tertiären Gebirges ist erst wieder südlich der Dalkauer Berge bei Giessmannsdorf constatirt worden. In dem Saganer Forst soll endlich das Tertiär abermals nur wenige Meter unter Tage anzutreffen sein. Die Zusammensetzung der tertiären Schichten ist in dieser Gegend weniger einförmig wie kurz zuvor. Der blaue Thon ist reicher an sandigen Varietäten. Neben dem grauen Thone ist auch einmal weisser Töpferthon angetroffen worden. Ferner sind verschiedene Arten von Quarzsand, Kiese, beobachtet worden, und endlich hat es an einigen Punkten auch nicht an bauwürdigen Braunkohlenlagern gefehlt. Ein Bergbau hat sich z. B. lange Zeit zu Beuthen a/O. und Naumburg a/B. gehalten. Die Schichten sind im Allgemeinen von NW. nach SO. gerichtet und fallen vorwiegend nach Norden ein. Der graue Thon ist auf den Höhenzügen nicht minder reich an Pflanzenabdrücken; leider sind dieselben aber wenig gesammelt worden und ist dies auch nachträglich nicht möglich, weil sämmtliche Betriebspunkte nicht mehr zugänglich sind.

An den Rändern des Oderthales tritt tertiärer blauer Thon mehrfach zu Tage. Weitere, tiefergehende Aufschlüsse werden sodann zwei Bohrungen auf Wasser verdankt, von welchen die eine auf dem Hofe der Glogauer Kriegsschule [1]), die andere auf

[1]) Berendt, Gegend von Glogau.

dem von Krause'schen Hüttenwerke zu Neusalz ausgeführt worden ist. Zu Glogau wurden folgende Schichten durchteuft:

von	0— 15	Meter	Schutt,
»	15— 16	»	blauer Thon,
»	16— 18	»	blauer Thon mit Sandschichten,
»	18— 20	»	blauer Thon mit Spuren von Septarien,
»	20— 64	»	gelber Thon,
»	64— 66	»	feiner Quarzsand,
»	66— 76	»	blauer Thon,
»	76— 84	»	Braunkohle,
»	84—100	»	feiner Quarzsand,
»	100—111	»	hellgrauer Letten,
»	111—123	»	schwarzer Kohlenletten mit Braunkohle
»	123—124	»	grober Kies.

Zu Neusalz ist man, obwohl die Bohrung 85 Meter Tiefe [1]) erreichte, aus den diluvialen Schichten nicht einmal herausgekommen.

a. Die Dalkauer Berge.

In den Dalkauer Bergen lassen sich 3 unter sich parallele Flötzzüge unterscheiden. Es laufen nämlich hintereinander fort die Lager:

1) von Nenkersdorf, Löbelwitz, Baesau und nördlich von Gross-Würbitz.
2) von Gross-Würbitz, Krolkwitz und Bielitz.
3) von Dalkwitz, Gross-Kauer und Neustädtel.

Auf dem ersten Zuge haben die Gruben »Friedrich-Paul«, »Eduard-Wilhelm«, »Lucie«, »Max«, »Adelheidsfund«, »Martha I.« und »Weinberg« unter blauem Thone in Tiefen bis zu 20 Meter eine grosse Anzahl kleiner Kohlennester erschlossen. An 20 Jahre ist bald in dem einen bald in dem anderen Felde gebaut worden,

---

[1]) Die Bohrung wurde bei dieser Tiefe eingestellt. Die Gebirgsproben befinden sich auf dem Bergrevierbureau zu Grünberg.

und der Betrieb erst im vorigen Jahre gänzlich zum Erliegen gekommen. Das Flötz war durchschnittlich 2 Meter mächtig. Die Zahl der Flötzstücke, auf welchem ein Abbau stattgefunden hat, beträgt im Ganzen 17. Hiervon entfallen auf:

1) Weinberg, Martha I, Adelheids-Fund, Max, Lucie 14,
2) Eduard-Wilhelm bei Baesau 1,
3) Friedrich-Paul bei Zöbelwitz 2.

Die Mehrzahl dieser Flötzstücke liess weder Streichen noch Einfallen erkennen; sie gruppirten sich in den Feldern Weinberg, Martha I. und Adelheidsfund um eine Linie, welche von der Zuckerfabrik in Nenkersdorf in südlicher Richtung fortstreicht. Eine Reihe alter Pingen macht letztere auch über Tage erkenntlich. Im Felde Lucie ist auf einem mehrfach zusammengefalteten Sattelstücke gebaut worden. Das Flötzstück im Felde Eduard-Wilhelm rührte von einer Mulde her; im Felde Friedrich-Paul waren es Reste flacher Sättel; sie hatten ein Streichen h. 7—8 und ein Einfallen nach Norden. Im Liegenden des Flötzes trat in diesen Feldern überall ein feiner, wasserreicher Quarzsand auf.

Auf dem zweiten Flötzzuge ist der Aufschluss bei dem Dorfe Gross-Würbitz [1]) unbedeutend gewesen. An dem nördlichen Ausgange des Dorfes Krolkwitz [2]) sind die Schichten durch 14 Bohrlöcher jedoch nur bis 5 Meter Tiefe untersucht worden. In allen wurde unter gelblichem, graublauem Letten in Tiefen von 1,50—4,70 Meter zwar Braunkohle gefunden, aber einzig in einem Bohrloche und auch da nur 0,63 Meter angebohrt, ohne das Liegende zu erreichen. Eine gleiche Anzahl von Bohrversuchen ist ferner in der Feldmark Bielitz am Wege nach Lissendorf ausgeführt worden. In Tiefen zwischen 1,50 — 3,30 Meter stiess man auch hier überall auf Braunkohle; über das Hangende wird in den Berichten nichts angegeben, ebensowenig ist die Mächtigkeit der Kohle, noch die Beschaffenheit des Liegenden ermittelt worden; man hat sich nur begnügt in einem Bohrloche 1,5 Meter in die Kohle hineinzubohren.

[1]) Betriebsacten Lucie.
[2]) Muthungsacten Krolkwitz, Neustädtel I—XIII.

Auf dem dritten Flötzzuge ist über die Funde bei Dalkwitz nichts Näheres bekannt. Die Braunkohlenlager zwischen Reihe-Dalkau und Gross-Kauer liegen zwischen Thon, angeblich von blauer, wahrscheinlich aber grauer Farbe, der sowohl im Hangenden als auch im Liegenden auftritt. Das Flötz ist 2,5 Meter mächtig.

Bei Reihe [1]) ist in den fünfziger Jahren ein Betrieb im Felde Otto Dyonisius versucht worden. Man hat in der Richtung von Norden nach Süden 3 Flötzstücke aufgeschlossen; dieselben scheinen aber nur kleine Nester gewesen zu sein. Der Bergbau kam bald wieder zum Erliegen. Die weitere Kenntniss von den tertiären Schichten zu Neustädtel [2]) wird 8 Bohrversuchen verdankt, welche in nordöstlicher Richtung nach Malschwitz zu ausgeführt worden sind. Unter sandigem, blauem Thone wurden in Tiefen von 1,00—2,00 Meter Braunkohlen aufgefunden. In einem Bohrloche hat man die Kohle durchbohrt, aber nur 1 Meter mächtig gefunden; das Liegende wurde nicht festgestellt.

b) Der Freystädter Höhenzug.

Die Zahl der im Tertiärgebirge des Freystädter Höhenzuges bekannten Flötzzüge ist wieder 3. Dieselben vertheilen sich auf folgende Richtungen:

1) Nieder - Siegersdorf, Brunzelwalde, Steinborn und Pürben,
2) Herzogswaldau und Kottwitz,
3) Maerzdorf bei Nieder-Weichau, Peterswaldau und Alt-Kleppen bei Naumburg a/B.

Zu Nieder-Siegersdorf [3]) hat ein Schürfschacht unter Letten, dessen Farbe in den Berichten nicht angegeben ist, in 14 Meter Tiefe, ein Braunkohlenflötz von 3 Meter Stärke angetroffen, darunter stand wieder Thon an.

---

[1]) Betriebsacten Otto Dyonisius.
[2]) Muthungsacten des Bergwerks Hertha.
[3]) Muthungsacten des Bergwerks Hertha.

Zu Brunzelwalde [1]) geht auf Dominialterrain ein 1 Meter mächtiges Braunkohlenflötz fast zu Tage, welches von Osten nach Westen (?) streicht und mit 5—6 Grad nach Norden einfällt. An anderen Stellen war das Kohlenlager über 2 Meter stark.

Nahe dem Dorfe Steinborn [2]) liegt die Braunkohle gleichfalls in sehr geringer Tiefe und unter ähnlichen Verhältnissen ist noch ein Lager südlich von Pürben aufgefunden worden. Das Deckgebirge besteht an diesen beiden Fundpunkten durchweg aus blauem Thone, der oft in's Grüne übergeht. Bei Steinborn hat man indessen 5 Minuten östlich von dem erwähnten Kohlenlager noch weissen Töpferthon in geringer Tiefe erbohrt; derselbe nimmt mehrere Morgen ein.

Zu Herzogswaldau [3]) wurden durchteuft:

4,7	Meter	gelb und blau gestreifter Letten,
5,7	»	blauer Thon,
1,0	»	brauner Thon,
0,25	»	grauer Thon,
2,0	»	Braunkohle.

In einem zweiten, unweit davon niedergebrachten Bohrloche wurde die Kohle bei 12,30 Meter wiedergefunden.

Zu Kottwitz liegt das Braunkohlenvorkommen südlich vom Dorfe; dort sind 20 Bohrlöcher und 1 Schürfschacht niedergebracht worden. Die Aufschlüsse haben, da sie sehr nahe neben einander sich befinden, wahrscheinlich stets ein und dasselbe Lager angetroffen. Es liegt in 7—8 Meter Tiefe unter braunem Thone; das Liegende ist nicht festgestellt worden, in dem Schürfschachte liess das Flötz ein Streichen von h. 6 erkennen.

Die Aufschlüsse in der Landesheide bei Maerzdorf werden 12 Bohrlöchern, sowie einem regelrechten Betriebe verdankt, welcher von 1861—1863 in dem Felde Emilie und Auguste umge-

[1]) Muthungsacten des Bergwerks Therese.
[2]) Muthungsacten des Bergwerks Margarethe.
[3]) Muthungsacten des Bergswerks St. Michael.

gangen ist [1]). In dem tiefsten Aufschlusse ist nachstehende Zusammensetzung ermittelt worden:

1,88 Meter Diluvium,
1,25 » gelber Letten,
2,19 » grauer Letten mit Kohlenbrocken,
1,25 » grauer Letten,
1,56 » Braunkohle,
0,94 » brauner Letten,
1,25 » Braunkohle,
0,31 » blauer (?) Letten,
0,62 » Braunkohle,
0,31 » blauer (?) Letten,
3,75 » Braunkohle.

Im Ganzen sind also 7,20 Meter Braunkohle erbohrt worden und gehört der Aufschluss zu den kohlenreichsten der Gegend. Ob die Farbe des Thones in jener Bohrtabelle immer richtig angegeben ist, muss bezweifelt werden; wahrscheinlich liegt wieder die Verwechslung von blau und grau vor. In gewissen Nüancen dieser Farben sehen sich beide Thonarten bei oberflächlicher Betrachtung sehr ähnlich. In dem Letten ist, wie zu Schmarker, eine durch Blattabdrücke der Species *Ulmus* ausgezeichnete Kalksteinlage gefunden worden. Die Untersuchungen durch Schächte und Strecken ergaben 4 Flötzstücke, welche aber im Streichen nach wenigen hundert Metern wieder absetzten; dasselbe war bei allen h. 6 gerichtet. Das Einfallen ging nicht über 30 Grad und war stets ein nördliches. Die Flötzstücke lagen in einer Linie und folgten sich in Abständen von ca. 60 Meter.

Zu Peterswaldau [2]) hat man an einer Stelle nördlich vom Dorfe nachfolgende Schichten durchteuft:

2,0 Meter gelben Thon,
2,0 » Braunkohle,
0,5 » braunen Thon,
4,0 » Braunkohle,

darunter steht wasserreiches sandiges Gebirge an.

---

[1]) Betriebsacten der Bergwerke Antonie und Emilie.

[2]) Muthungsacten des Bergwerks Amsel.

Bedeutender als zu Beuthen waren die Kohlenlager zwischen Alt-Kleppen und Erdmannsdorf bei Naumburg. 25 Jahre ist hier in den Feldern Julius und Ferdinandswille [1]) Bergbau getrieben und derselbe erst 1889 eingestellt worden. An allen Aufschlusspunkten ist ungefähr nachstehende Folge der Schichten constatirt worden:

1) Diluvium, gewöhnlich ein scharfer Quarzsand, 1—4 Meter mächtig, fehlt aber zuweilen,
2) blauer, fetter Thon, 1—10 Meter mächtig,
3) grauer Thon, 0,5—4 Meter mächtig, reich an Pflanzenabdrücken,
4) Braunkohle, 2—3 Meter mächtig,
5) eine dünne Lage Thon, (0—0,5 Meter mächtig) enthält auch Pflanzenabdrücke,
6) ein wasserreicher, glimmerhaltiger Quarzsand.

Unter die letzte Schicht ist man niemals gegangen.

Die Anzahl der aufgefundenen Flötzstücke belief sich auf 7; sie waren sämmtlich sattelförmig gekrümmt und das Streichen war h. 6, 7 gerichtet. Die Sättel folgten sich in der Richtung von Norden nach Süden in ziemlich regelmässigen Abständen von 100—120 Meter und waren durchschnittlich 40—90 Meter breit. Sie begannen wenige Meter unter Tage und keilten sich schon in 20—30 Meter Tiefe aus. Nord- und Südflügel waren stets entwickelt. Der Südflügel stand meist steil, zeigte ein widersinniges Einfallen und war also überkippt, der Nordflügel fiel dagegen langsam ab. Eine abweichende Form hat der zweite der nördlichen Aufschlüsse gehabt; hier war der Sattelrücken breit gedrückt, und das Flötz auf demselben wellenförmig gekrümmt. Zwischen den einzelnen Sätteln fehlten die Mulden. Die Kohle liess deutliche Schichtung erkennen und enthielt bis zu 60 pCt. Stücke. Die Ablagerung hat ferner unter einer Störung zu leiden gehabt, welche bei den südlichen Sätteln die westliche, bei den nördlichen die östliche Fortsetzung weggenommen hat. Im Uebrigen hat der Betrieb die Lager nicht erschöpft, ein grosser

---

[1]) Betriebsacten der Bergwerke Ferdinandswille und Julius.

Theil der Sättel ist erst bis auf den Wasserspiegel abgebaut. Jene Störung macht sich auch über Tage durch eine Senkung im Niveau bemerkbar.

Der Aufschluss am Südrande der Dalkauer Berge und des Freystädter Höhenzuges wird einer Bohrung auf Wasser in der Stärkefabrik zu Nieder-Giessmannsdorf [1]) bei Sorau verdankt. Die Gebirgsschichten haben dort nachstehende Zusammensetzung gezeigt:

von	0,00— 31,75	Meter	Diluvium,
»	31,75— 34,25	»	grünen, gelben, rothen Thon,
»	34,25— 43,50	»	hellblauen Thon, dazwischen einige ganz dünne Sandlagen,
»	43,50— 47,25	»	sandigen Thon,
»	47,25— 48,25	»	hellblauen Thon, zuletzt in grünen Letten übergehend,
»	48,25— 49,50	»	grauen schliefigen Sand,
»	49,50— 50,50	»	hellen und dunkelgrauen Thon, dazwischen bei 50 Meter Kalkstücke,
»	50,50— 52,00	»	sandigen Thon,
»	52,00— 52,50	»	schwarzen Letten mit Kalkstücken,
»	52,50— 53,20	»	grünen Letten,
»	53,20— 53,90	»	sandigen Thon,
»	53,90— 67,50	»	blauen Thon, dazwischen hin und wieder Sand,
»	67,50— 78,00	»	farbigen Thon (gelb, blau, roth, lila),
»	78,00— 80,00	»	blauen Thon,
»	80,00—128,00	»	farbigen Thon (roth, blau, gelb zuletzt grau),
»	128,00—132,00	»	Braunkohle,
»	132,00—149,75	»	farbigen Thon, zunächst grau, dann gelblich grau und wieder grau,

[1]) Muthungsacten des Bergwerks Reicher Segen.

von 149,75—150,00	Meter	Braunkohle,
» 150,00—168,00	»	dunkelfarbigen, grauen Thon,
» 168,00—168,50	»	Braunkohle,
» 168,50—184,50	»	dunkelfarbige Thone, graue vorherrschend,
» 184,50— ?	»	Braunkohle.

Bis 78 Meter ist die Bohrung trocken ausgeführt worden; in den unteren Schichten zeigt sich dieselbe Folge wie zu Stroppen.

In den grauen Thonen, welche in der Umgegend von Sagan [1]) mehrfach zu Tage gehen, hat man wieder Abdrücke von *Ficus tiliaefolia*, *Alnus Kefersteini*, *Juglans bilinica* und *Phragmites Oeningensis* gefunden.

VII. Der Grünberger Höhenzug.

Auf dem Grünberger Höhenzuge gruppiren sich die Aufschlüsse um 2 Linien: die eine beginnt unweit Saabor bei Droschkau und in ihre Richtung fallen noch die Ortschaften Heinersdorf, Schweinitz, Cosel, Reichenau bei Naumburg; die andere erhält man durch Verbindung von Grünberg mit Heinrichau, Schloin, Buchelsdorf und Lättnitz. Ganz isolirt liegt noch ein Aufschluss bei Rothenburg.

a) Der südliche Flötzzug zwischen Droschkau und Reichenau.

Auf diesem Zuge ist die Zusammensetzung der Schichten wieder die bekannte. Zunächst von oben herunter blauer Thon, dann folgen — zu Saabor und Reichenau wenigstens — eine schwache Lage des grauen Thons, reich an Pflanzenabdrücken; die Thone bedecken ein Braunkohlenflötz von 2—3 Meter Mächtigkeit, und darunter liegt wieder grauer Thon, der zuletzt sandig wird. Das Streichen der Schichten ist von Osten nach Westen,

[1]) Engelhardt, Tertiärpflanzen von Grünberg u. s. w.

das Einfallen nach Süden gerichtet. Ausnahmen hiervon sind bis jetzt erst zu Reichenau beobachtet. Eine Gewinnung der Kohlenlager findet zu Droschkau, Schweinitz und Reichenau statt.

Zu Droschkau [1]) ist der hangende blaue Thon von besonderer Güte und wird zu Ziegeln verarbeitet. Im grauen Thone hat man Abdrücke von *Alnites emarginatus* G. [2]) besonders häufig gefunden. Auf das Braunkohlenvorkommen ist das Bergwerk cons. Ferdinand verliehen. Das Lager umfasst 2 grössere Flötzstücke, — welche sich im Streichen folgen, und von welchen das eine westlich, das andere östlich vom Dorfe liegt, — sowie mehrere kleine Nester. Das westliche Flötzstück, auf welchem der Betrieb zur Zeit stattfindet, bildet einen Sattel, der sich in h. 6 ca. 440 Meter ausdehnt; der nördliche Flügel ist indessen augenscheinlich abgerutscht und sind von ihm nur noch Bruchstücke vorhanden. Auf dem südlichen Flügel ist das Flötz an einigen Stellen stark zusammengedrückt und steigt dort die Mächtigkeit bis auf 5 Meter. Der Sattel geht bis zu Tage, keilt sich aber schon in 42 Meter Tiefe aus. Auf dem Südflügel beträgt das Einfallen durchschnittlich 40 Grad.

Zu Schweinitz [3]) hat man unter blauem Thone in geringer Tiefe 4 Sättel gefunden, welche sich in regelmässigen Abständen von 70 Meter folgen. Bei allen fehlt zum grösseren Theile der nördliche Flügel; die stehengebliebenen Südflügel streichen h. 5, fallen ziemlich steil ein und keilen sich schon bei 25 Meter Tiefe aus. Der grösste Sattel hat eine Ausdehnung von 400 Meter im Streichen gehabt. Die Lagerungsverhältnisse besitzen grosse Aehnlichkeit mit denen zu Alt-Kleppen.

Oestlich der Windmühle von Cosel [4]) ist das Terrain bis zur Tiefe von 7 Meter durch 13 Bohrlöcher untersucht worden, in

---

[1]) Zinken, a. a. O. S. 770. Giebelhausen, a. a. O. S. 39 und Betriebsacten des Bergwerks cons. Ferdinand.

[2]) Göppert, Beiträge zur Tertiärflora Schlesien S. 16.

[3]) Betriebsacten des Bergwerks Zukunft.

[4]) Muthungsacte, Frieda, Triglaf, Moritz u. s. w.

allen wurde unter blauen Letten Braunkohle bis zu 3 Meter Stärke erbohrt. Die Funde scheinen einem und demselben Lager anzugehören.

Im Felde des Bergwerks »cons. Reichenau« bei Reichenau [1]) sind 3 Aufschlüsse vorhanden, der eine östlich, der andere nordwestlich und der letzte südöstlich vom Dorfe. Diese Lager haben jedoch nur noch Anspruch auf die Bezeichnung »Nester«. Das östliche hat ein Streichen h. 1 gezeigt und war ein Kopfflötz, welches sich schon in 13 Meter Tiefe auskeilte; an der Spitze kam Hangendes und Liegendes zusammen. Am regelmässigsten ausgebildet ist noch die im Abbau begriffene zweite Ablagerung; die Schichten sind dort wieder einmal sorgfältig festgestellt worden. Man hat von Tage an durchteuft:

6,10	Meter	Diluvium, (Sand und Geschiebelehm),
9,00	»	blauen sandigen Thon (mit einer Nüance in's Grüne),
1,30	»	grauen Letten mit einer 20—25 Centimeter starken Lage, reich an Abdrücken von Pflanzen,
3,00	»	Kohle,
1,20	»	grauen Thon mit einer Pflanzenabdrücke enthaltenden Lage, glimmerhaltig,
0,70	»	grauen, sandigen Thon,
?	»	hellgrauen Quarzsand, reich an weissem Glimmer.

Die Ablagerung zeigt den Typus eines Sattels, der auch ziemlich vollständig erhalten ist. Die Ausdehnung im Streichen, h. 1, beträgt 250 Meter. Das Flötz keilt sich jedoch schon in 19 bis 22 Meter Tiefe aus. Der graue Thon enthält viel Abdrücke von *Ficus tiliaefolia*. Die Ablagerung südöstlich des Dorfes stellte zwar auch einen Sattel dar. Sie war aber sehr zusammengeschoben und theilweise gänzlich zerstört; das Nest lag nur in 10 Meter Tiefe.

---

[1]) Betriebsacten des Bergwerks cons. Reichenau.

b. Der nördliche Flötzzug Grünberg-Lättnitz.

Auf dem nördlichen Flötzzuge sind die Aufschlüsse in der Umgebung von Grünberg zahlreich. Die Schichtenfolge ist von oben an bis zu einer gewissen Tiefe gleichfalls die bekannte, demnach:

1) blauer, fetter Thon, oft in's Grünliche übergehend,
2) eine Lage ganz hellgrauen Thones, welcher reich an Pflanzenabdrücken ist,
3) Braunkohle,
4) eine dünne Thonschale, in welcher ebenfalls Reste von Pflanzen vorkommen,
5) ein feiner, glimmerführender Quarzsand, sehr wasserreich.

Die weiteren Schichten sind noch wenig untersucht worden, sie bestehen aus grauem Thone und schwarzem Alaunthone. Auch der weisse Töpferthon hat sich im Liegenden der obengenannten Schichten gefunden, doch ist die Stellung der verschiedenen Thone zu einander noch nicht recht geklärt.

Der blaue Thon ist auch hier von besonderer Qualität und wird in der Umgebung von Grünberg in einer grossen Anzahl von Ziegeleien gegraben und verarbeitet. Er giebt Ziegel von hellrother Farbe. Seine Mächtigkeit ist sehr verschieden, je nachdem das Flötz hoch oder tief liegt; sie steigt zuweilen bis über 20 Meter, im ersteren Falle fehlt der Thon dagegen häufig und liegt dann das Flötz unmittelbar unter dem Diluvium (dem unteren Bernstein-führenden Geschiebemergel oder einem gelben Kiese). Der Thon enthält in seinen oberen Lagen Ausscheidungen von Eisenoxyd.

Die hellgraue Thonlage ist selten mehr als $1 - 1^1/_2$ Meter stark. Der Thon besitzt ein sehr feines Korn und ist glimmerhaltig. Die in demselben vorkommenden Pflanzenabdrücke werden später angegeben werden. Sie treten in der untersten Schicht und in solchen Mengen auf, dass der Thon völlig mit ihnen durchwachsen ist; ferner werden in demselben auch Krystalle von

Gyps, einzeln oder gruppenweise, gefunden Die unterste Lage des Thones hat eine blättrige Structur.

Das Braunkohlenvorkommen ist das bedeutendste in unserem Untersuchungsgebiete. Es dehnt sich im Streichen mit kurzen Unterbrechungen kilometerweit aus und hat auch eine ganz erhebliche Breite. Die Kohle des Flötzes ist geschichtet; man kann deutlich mehrere Bänke unterscheiden; milde und stückige Kohle bilden wechselnde Lagen, doch steigt der Gehalt der letzteren selten über 50 pCt. Zwischen ersterer findet sich viel bituminöses Holz. Die Mächtigkeit des Flötzes ist durchschnittlich 3 Meter, jedoch an Stellen, wo eine Stauung und Ueberschiebung des Flötzes stattgefunden hat, steigt sie zuweilen bis auf 5 Meter an; an anderen nimmt sie bis auf 1,5 Meter ab. Die Kohle lässt deutlich erkennen, welche Pflanzenreste zu ihrer Bildung das Material gegeben haben.

Die Thonschicht unter dem Flötze ist nur 6 Centimeter stark und enthält viel Bitumen. Sie ist selten zugänglich. An der Basis dieses Thones tritt noch eine 5 Centimeter starke Kohlenschicht auf.

Der Quarzsand ist feinkörnig und durch einen grossen Reichthum an weissem Glimmer ausgezeichnet. Er führt viel Wasser, sodass er geradezu als »schwimmend« zu bezeichnen ist. An Stellen, wo die letzt beschriebene Thonlage fehlt, tritt er unmittelbar an das Flötz heran; seine Mächtigkeit beträgt durchschnittlich 1 Meter, er ist nicht ganz rein, sondern wechselt mit schwachen, grauen Thonlagen bis zu Fingerstärke.

Nach den bisherigen Beobachtungen folgt vermuthlich dem Sande zunächst jener weisse Töpferthon, doch scheint derselbe nicht überall entwickelt zu sein. Im Ausgehenden ist er durch Eisen-Ocker und Bitumen, gelblich bis schmutzig grau gefärbt, in den tieferen Schichten aber blendend weiss. Die Ziegel, welche aus diesem Thone bereitet werden, sind von hellgelber Farbe und feuerfest.

Der Alaunthon ist dunkelschwarz; er ist in der Umgebung von Grünberg wohl an 20 Stellen erbohrt worden. An einigen tritt er bis an das Diluvium heran, dann fehlen selbstverständlich die sämmtlichen obengenannten Schichten. Seine Mächtigkeit ist

bis auf 14 Meter zu schätzen. Die liegenden, grauen Thone sind sehr fett, unterscheiden sich petrographisch nicht von den gleichen hangenderen Schichten, nur sind in ihnen bis jetzt Pflanzenabdrücke nicht gefunden worden.

Aus dem oberen grauen Thone, im unmittelbaren Hangenden und Liegenden des Flötzes, sowie in dem letzterem selbst, sind nun nachstehende Pflanzenabdrücke zum Theil von GÖPPERT [1]) zum Theil von SCHRÖDER [2]) gesammelt worden.

* *Pteris oeningensis* UNG.
* *Pteris Gaudini* HEER.
* *Phragmites oeningensis* AL. BR.
* *Arundo Göpperti* MÜNST. sp.
* *Poacites laevis* HEER.
* *Iuncus retractus* HEER.
* *Glyptostrobus europaeus* HEER.
* *Pinus (Abies)* sp.
Betula prisca ETT.
Betula Brongniarti ETT.
Alnus Kefersteini GÖPP. sp.
Alnus gracilis UNG.
Quercus sp.
Quercus Klipsteini ETT.
* *Carpinus grandis* UNG.
* *Ficus tiliaefolia*, AL. BR. sp. (ist beschrieben von GÖPPERT unter dem Namen *Dombeyobsis tiliaefolia* u. *Dombeyobsis grandifolia*)
Salix angusta HEER?
* *Gardenia Wetzleri* HEER.
* *Symplocos radobojana* UNG.
* *Andromeda protogaea* UNG.
* *Nyssa Ornithobroma* UNG.
* *Rhamnus Gaudini* HEER.
* *Rhamnus Rottmassleri* HEER.

---

[1]) Sammlung der Universität zu Breslau.

[2]) Sammlung zu Grünberg. Die mit dem Stern behafteten Namen sind von Dr. ENGELHARDT festgestellt worden.

* *Juglans bilinica* UNG.
Juglans Göpperti LUDW.
* *Rhus Pyrrhae* UNG.
* *Nericum* sp.
* *Cassia phaxolites* UNG.
* *Carpolites nitens* HEER.

Die Bestimmung derselben rührt zum Theil von GÖPPERT, in der Hauptsache aber — wie gesagt — von ENGELHARDT her.

Aus der Braunkohle stammen: *Pinus*, *Nyssa* und *Juglans*, besonders häufig sind gefunden worden: *Glyptostrobus europaeus*, *Alnus Kefersteini* und *Ficus tiliaefolia*.

Das Grünberger Braunkohlenvorkommen ist seit 1841 bekannt, in welchem Jahre es von Bürgern der Stadt eingemuthet wurde. Das Bergwerk hat den Namen »cons. Grünberger-Gruben« erhalten. Die Ablagerung wird gebildet von einem System unter sich paralleler Sättel und Mulden [1]). Die Formen sind jedoch nicht immer vollständig erhalten geblieben. Die Nordseiten fehlen zum Theil gänzlich oder sind wenigstens zertrümmert worden. Um einen grösseren Aufschluss pflegen daher vielfach noch kleinere Stücke herumzuliegen. Auch hat die Ablagerung in der Quer-Richtung mannigfache Störungen erlitten und ist daher an vielen Stellen im Streichen auseinander gerissen worden. Und endlich ist sie einem seitlichen Drucke ausgesetzt gewesen, denn es ist sehr oft eine Aufstauung des Flötzes zu beobachten, welche sich vielfach bis zur Ueberkippung gesteigert hat. Die Ablagerung streicht durchweg h. 4—5; das Einfallen der Schichten erscheint wegen des, bei den Sätteln und Mulden erwähnten, häufigen Fehlens der Nordseite vorwiegend nach Süden gerichtet; alle Fallwinkel sind vertreten. Die Grubenkarte zeigt 20 Aufschlüsse von Bedeutung, Betrieb aber findet nur noch an 4 Stellen statt. Die übrigen sind zum Theil abgebaut zum Theil haben die Maschinen für einen tiefer gehenden Betrieb nicht gereicht, Die Aufschlüsse werden nach den einzelnen Schächten benannt und wird mit der Aufzählung im Süden begonnen. Es liegen:

---

[1]) Betriebsacten des Bergwerks »cons. Grünberger-Gruben«.

1. Südlich der Naumburg-Saganer Chaussee die Schächte No. 5, von Krug I und II.

Der Schacht No. 5 gehört zu den ältesten Grubenbauen; Betrieb findet dort schon seit Jahrzehnten nicht mehr statt. Eine Reihe alter Pingen lässt noch die Stelle erkennen, wo er umgegangen ist. Der mit dem Schachte aufgeschlossen gewesene Sattel ist vermuthlich nur bis an den Wasserspiegel abgebaut worden; weiter pflegten nämlich früher die Baue nicht geführt zu werden.

Nördlich hiervon in einer Entfernung von ungefähr 200 Meter liegen sodann die Schächte »von Krug« I und II. Sie stehen auf der höchst gelegensten, und einer der bedeutendsten Ablagerungen des in Rede stehenden Gruben-Reviers. Der Kohlenreichthum dürfte noch für einige Jahrzehnte, sofern die Förderung nicht erheblich verstärkt wird, aushalten. Die Ablagerung streicht den obigen alten Bauen parallel und besteht der Hauptsache nach aus einem Sattel. Ausnahmsweise ist auch der Nordflügel vorhanden. Der Sattel beginnt wenige Meter unter Tage, hat einen breiten Rücken, die Flügel stehen ganz steil. Betrieb findet jetzt auf der 41 Meter-Sohle statt. Die Ausdehnung des Sattels in derselben beträgt weit über 1000 Meter. An diesen Sattel schliesst sich in nördlicher Richtung noch eine Mulde an, welche vermuthlich unter der Naumburger Chaussee durchstreicht; dieselbe ist erst zum geringsten Theile erschlossen.

Zwischen den Schächten No. 5 und von Krug liegt die gewerkschaftliche Ziegelei, in deren Thongrube hauptsächlich jene Pflanzenabdrücke gefunden worden sind. Der hangende graue Thon ist dort blossgelegt. Nördlich von dieser Grube ist eine Stelle, an der weisser Thon aufgedeckt ist. Derselbe soll unter der Ackererde mehrere Morgen einnehmen.

2. Nördlich der Naumburg-Saganer Chaussee.

a) die Schächte No. 7 und 11,
b) » » No. 8, 9, 10 Otto und Carl,
c) » » Emilie, Friedrich-Wilhelm und No. 15.

Die Baue haben die Form der von ihnen aufgeschlossenen Ablagerungen nicht genügend aufgeklärt, weil sie nicht tief genug gegangen sind. Auf den ersten Blick machen diese Ablagerungen den Eindruck theils sich folgender, theils unter sich paralleler Flötzstücke in sehr gestörter Lagerung. Im Streichen haben einzelne derselben eine Ausdehnung von über 1000 Meter gezeigt. Das Einfallen war theils steil, theils flach bei einigen nach Norden, vorwiegend aber nach Süden gerichtet. Die Ablagerungen begannen meist gleich unter Tage und sind zum Theil bis zur Tiefe von 30 Meter abgebaut worden. Wahrscheinlich haben die Baue der Schächte No. 7 und 11 den Gegenflügel der vorhin erwähnten Mulde gelöst. Die Schächte No. 8, 9, 10, Otto und Carl dürften Reste eines Luftsattels angetroffen haben, welcher nach Westen zu, wie die flache Lage der dort liegenden Flötzstücke vermuthen lässt, in eine Mulde übergegangen ist. Der Aufschluss von Schacht 15 ist mit der sogleich zu beschreibenden Ablagerung des Schachtes No. 17 in Verbindung zu bringen. In der Mitte dieser Aufschlüsse liegt die Holzmann'sche Ziegelei, bei welcher jener weisse Töpferthon wieder zu Tage tritt.

3. Zu beiden Seiten der Berlin-Crossener Chaussee die Schächte No. 17, 23, 14, 18 u. 19.

Betrieb findet nur noch auf Schacht 17 statt. Die Ablagerung liegt nahe der Stadt. Ihre Gesammtausdehnung beträgt im Streichen 2000 Meter; die Baue haben jetzt die 56 Meter Sohle erreicht. Das Flötz setzt in die Tiefe noch weiter ein. Oestlich vom Schacht No. 17, welcher ungefähr in der Mitte der Ablagerung steht, ist das Flötz ganz steil aufgerichtet und zeigt wiederholt Neigung überzukippen, auf der westlichen Seite schlägt es zunächst eine Falte und legt sich sodann ganz flach. In Verbindung mit dem Aufschlusse von Schacht 15 gedacht, ist die Ablagerung als eine grosse Mulde anzusehen. Von dem östlichen Theile derselben scheint allerdings nur der Nordflügel stehen geblieben zu sein. Letzterer ist zuletzt umgebogen.

4. Nördlich von den Dörfern Wittgenau und Heinrichau die Schächte Mannigel, Schwarze, Haspel, von Treutler, Kaiser-Wilhelm I und II.

Betrieb findet noch auf den Schächten Kaiser Wilhelm II. und von Treutler statt. Die mit diesen Schächten aufgefundenen Flötzstücke haben wohl ursprünglich eine zusammenhängende Ablagerung ausgemacht. Dieselbe ist aber derart zerstört worden, dass nur einzelne Bruchstücke übrig geblieben sind. Nur die Ablagerung des Schachtes von Treutler hat eine erheblichere Ausdehnung behalten. Die zuerst genannten Schächte Kaiser Wilhelm bauen auf Flötzstücken, welche sich im Streichen folgen und von denen das eine von einer Mulde, das andere von einem Sattel herrührt. Das letztere ist mehrfach zusammengeschoben und gefaltet worden und hat dadurch die Form eines stumpfen Keiles erhalten, dessen Stärke in den oberen Teufen 10 Meter beträgt. Parallel hierzu streicht die Ablagerung des Schachtes von Treutler, dieselbe stellt (in der Hauptsache) zunächst einen ziemlich entwickelten Sattel dar, der aber nach Westen zu einsinkt und in eine Mulde übergeht. Von dieser ist jedoch nur der Süd-Flügel übrig geblieben. Letzterer hebt sich im weiteren Fortstreichen bedeutend heraus, kippt auf halber Länge um und setzt dann noch Hunderte von Metern weit fort. In der Streichungsrichtung der soeben beschriebenen Ablagerung hat nach Osten zu in ungefähr 200 Meter Entfernung noch Schacht Mannigel gestanden; derselbe war 18 Meter tief, hatte ein Muldenstück erschlossen, welches jedoch nur eine sehr geringe Ausdehnung gehabt hat. Parallel zur Ablagerung des von Treutler-Schachtes lagen endlich auf dessen Nordseite noch Stücke eines Luftsattels, welche durch jene Schächte Schwarze und Haspel abgebaut worden sind. Mit diesen Ablagerungen schliessen die Aufschlüsse in der nächsten Umgebung Grünbergs ab [1]).

---

[1]) Neue Funde sind in der letzten Zeit noch vom »von Krug-Schachte« aus in östlicher Richtung (näher der Stadt) gemacht worden; über die Ausdehnung und das Verhalten dieser Ablagerungen ist jedoch Näheres nicht bekannt.

Bemerkenswerth ist, dass zwischen den Schächten bei Wittgenau und den Ablagerungen der Schächte 15 und 17 keine Kohle sich gefunden hat; augenscheinlich wird hier die gesammte Grünberger Ablagerung von einer grossen Störung durchsetzt und hat dies auch ein — ungefähr 100 Meter südlich von der dort gelegenen Briquette-Fabrik — niedergebrachtes Bohrloch ergeben. Mit demselben sind durchteuft worden:

von	0,00 —	2,00	Meter	Diluvialsand,
»	2,00 —	3,13	»	gelber, sandiger Thon,
»	3,13 —	21,63	»	grauer Thon,
»	21,63 —	35,60	»	schwarzer Thon,
»	35,60 —	37,22	»	grünlich grauer Thon,
»	37,22 —	47,90	»	Diluvialsand,
»	47,90 —	51,50	»	feiner, gelber Sand,
»	51,50 —	56,40	»	grünlicher Thon,
»	56,40 —	63,90	»	Thon mit Kalk,
»	63;90 —	70,11	»	Steinschicht,
»	70,11 —	73,11	»	feiner, weisser Sand unten thonig,
»	73,11 —	77,11	»	Kies mit Muschelschalen,
»	77,11 —	80,81	»	Geschiebemergel,
»	80,81 —	105,94	»	feiner, weisser Sand,
»	105,94 —	108,90	»	Geschiebemergel,
»	108,90 —	121,12	»	feiner, gelber Sand,
»	121,12 —	153,90	»	weisser Sand mit Geröllen.

Die letzten Schichten sind noch immer diluvial und mithin ist also mit der Bohrung nicht einmal das Tiefste der Störung erreicht worden.

Ueber das Braunkohlenvorkommen zu Buchelsdorf ist nichts Näheres bekannt. Zu Lättnitz sind 2 Lager aufgefunden worden; das eine hat eine Mächtigkeit von 4 Meter, das andere ein Streichen h. 5 und ein Einfallen von 6—7 Grad nach Norden gezeigt. Beide Lager fand man schon in der geringen Tiefe von 4 Meter.

Ein Schichtenprofil, erhalten noch durch eine Bohrung am Bahnhofe zu Grünberg, lässt es wahrscheinlich erscheinen, dass dort tiefere Schichten in die Höhe kommen. Es wurden nämlich — durchteuft:

von	1,00— 7,00	Meter	Kies,
»	7,00— 16,00	»	Geschiebemergel,
»	16,00— 16,80	»	hellgrauer Thon,
»	16,80— 18,20	»	Braunkohle,
»	18,20— 24,50	»	gelber, diluvialer Sand,
»	24,50— 26,50	»	brauner Glimmersand[1]),
»	26,50— 33,00	»	hellgrauer Thon,
»	35,00— 43,00	»	Alaunthon,
»	43,00— 50,00	»	heller, grauer Thon,
»	50,00— 51,70	»	grauer sandiger Thon,
»	51,70— 57,00	»	Triebsand mit Glimmer,
»	57,00— 59,00	»	grauer Thon,
»	59,00— 68,00	»	schwarzer Thon,
»	68,00—110,00	»	» »
»	110,00— ?	»	Braunkohle.

Von 68—110 Meter wurde mit Wasserspülung gebohrt und waren scharfe Proben nicht mehr zu erhalten.

In dem Aufschlusse zu Rothenburg haben die Schichten gleichfalls ein Streichen von Osten nach Westen gezeigt.

Wie die soeben beschriebenen Aufschlüsse zeigen, sind innerhalb unseres Untersuchungsgebietes die tertiären Schichten an fast allen Punkten ziemlich gleich zusammengesetzt und herrscht in ihrer Anordnung auch eine weitgehende Uebereinstimmung. Scharf heben sich in dem Schichtensysteme zwei Abtheilungen[2]) von einander ab.

[1]) Ist auch im Erbstollen von Kummer im Liegenden der Ablagerung des Friedrich-Wilhelm-Schachtes angetroffen worden (s. Giebelhausen, Zeitschr. f. Berg-, Hütten- und Salinenkunde 1871, S. 39).

[2]) Berendt, Gegend von Glogau. Dieses Jahrb. 1881. S. 354.

Die obere Abtheilung wird charakterisirt durch einen blauen zum Theil sehr fetten Thon, welcher fast frei von Glimmer ist. Er enthält in seinen oberen Schichten viel Ausscheidungen von Kalk in Form von Septarien, Gyps und Eisenoxyd und ist je nach dem Gehalte dieser Mineralien hell oder dunkelblau, gelb oder roth gefärbt. Einige blaue Nüancen des Thons gehen beinahe in's Grüne über. Viele Schichten haben daher ein recht buntfarbiges Ansehen. Ferner wird der Thon zuweilen »schluffig«; reine Sandschichten kommen jedoch selten zwischen demselben vor. Die aus dem Thone gefertigten Ziegeln werden wegen ihres Eisengehaltes beim Brennen hellroth. Lagen von Braunkohle sind zwischen dem Thone bis jetzt erst unter Leubus [1]) nachgewiesen. Dieselben sind aber sehr schwach [2]).

Der blaue Thon ist endlich frei von paleontologischen Kennzeichen.

Die untere Abtheilung zeigt einen ganz anderen Charakter. In den von ihr zugänglich gewordenen Niveaus giebt ein hellgrauer kohlenführender Letten die Leitschicht ab. Fast regelmässig kann man 4—5 Flötze zählen, von denen jedoch nur das oberste bauwürdig ist. Die Mächtigkeit derselben beträgt durchschnittlich 3—4 Meter, während sie bei den unteren Flötzen selten 1 Meter erreicht. Die graue Färbung der zwischenliegenden Thonlagen rührt wahrscheinlich von einem Gehalte an Bitumen her. Das Korn dieses Thones ist viel feiner als das oben besprochene. In gewissen Lagen, über und unter jenen Flötzen, ist der Thon glimmerhaltig und wird durch Aufnahme von Sand schluffig, in reinen Quarzsand scheint er jedoch nur im Liegenden der Flötz-

---

[1]) In der Abhandlung über die Braunkohlenformation der Provinz Posen ist noch das Braunkohlenvorkommen unter Glogau der oberen Abtheilung zugerechnet worden. Doch ist dies aufzugeben, weil in den übrigen Aufschlüssen innerhalb unseres engeren Untersuchungsgebietes der eigentliche Septarienthon sich als nicht kohlenführend herausgestellt hat.

[2]) Dieser Beobachtung ist daher kein so unbedingter Werth beizulegen. Die Bohrung ist mit Wasserspülung ausgeführt worden. Bei dieser Methode, wo die Bestimmung der Schichten von Seiten der Bohrmeister vielfach nur nach der Färbung des durchgedrückten Wassers erfolgt, werden häufig etwas dunklere Thonschichten mit Braunkohle verwechselt.

partie überzugehen. Diesen Typus findet man am vollständigsten ausgebildet zu Poln. Wartenberg, Striese, Schmarker, Märzdorf unter Leubus und Giesmannsdorf, während zu Naumburg, Reichenau, Grünberg und Droschkau die schwächeren Flötze zum Theil fehlen und nur das Hauptflötz vertreten ist. In dem Gelände zu Koeben und in den Bergen zu Raudten scheint umgekehrt das Hauptflötz an einigen Stellen nicht vorhanden oder erheblich schwächer zu sein. Bemerkenswerth ist noch das Vorkommen einer Kalksteinlage in dieser Partie, welche von Göppert[1]) für eine Süsswasserbildung angesehen wird. Sie ist allerdings bis jetzt erst zu Striese, Schmarker und Nieder-Wachau nachgewiesen, an den zwischenliegenden Aufschlüssen aber wohl nur übersehen worden. Der zweite Thon ist in der Nähe der Flötze deutlich geschichtet.

Besonders charakteristisch für diese Partie ist noch das Vorkommen von Pflanzenabdrücken, sowohl in der Kalksteinlage, als auch im unmittelbaren Hangenden und Liegenden des Hauptflötzes. Gesammelt hat man sie allerdings nur an 4 Stellen, und es ist zu bedauern, dass dies nicht überall geschehen ist, denn ihr Vorkommen wird noch von 5 anderen Punkten in den Berichten der Betriebsbeamten, welche die Aufschlüsse gemacht haben, erwähnt und an den übrigen Betriebspunkten sind sie sicher ebenfalls nur nicht beachtet worden. Der Wissenschaft ist dadurch viel verloren gegangen.

Die Braunkohlen sind von sehr guter Qualität. Neben mildem und stückigem Material enthalten dieselben einen grossen Reichthum an fossilem Holz, und bildet letzteres insbesondere zu Striese, Stroppe und Grünberg die Hauptmasse der Kohle[2]). Zwischen diesen Ligniten findet sich ferner zuweilen noch eine Art Holzkohle, welche die Einwirkung schwefelsaurer Salze verräth[2]). Das fossile Holz rührt nach Göppert[2]) fast ausschliesslich von Nadelhölzern (Cupressineen) her, unter welchen die Taxusform überwiegt, denn trotz sorgfältiger Forschung hat er nur an 2 Stellen

[1]) Palaeontographica von Dunker, S. 259.

[2]) Göppert, Ueber die Braunkohlenformation in Schlesien, Bericht über die Thätigkeit der naturwissenschaftlichen Section der schlesischen naturforschenden Gesellschaft 1856, S. 13 und 14.

ein paar Stücke von dicotyledonischem Laubholz gefunden. Es kann jedoch darüber kein Zweifel bestehen, dass letzteres ebenfalls in grossen Mengen Material zur Kohlenbildung hergegeben hat, da aus dieser Flora jener graue Thon so überaus reich an Blattabdrücken ist. Es widerstand jedoch weniger gut als das harzgetränkte Coniferenholz der Fäulniss, welche der Fossilation vorausgeht. Die Cupressineen sind nach GÖPPERT durch 3 Arten, insbesondere durch *Cupressinoxylum ponderosum,* vertreten. Dieses Holz ist durch enge Jahresringe und in Folge dessen durch grosse Schwere ausgezeichnet; einem solchen Stamme von 9 Fuss Durchmesser, welcher in dem Kohlenlager zu Striese gefunden worden ist, hat GÖPPERT ein Alter von 5000 Jahren zugeschrieben.

Unter den Laubhölzern haben nach den in jenem grauen Thone gefundenen Blattabdrücken *Ficus tiliaefolia,* »*Alnus Kefersteini*« und zu Striese auch »*Amesoneuron Noeggerathia*« (eine Palme) vorgeherrscht. Namentlich muss die erstgenannte Art in den damaligen Waldungen sehr verbreitet gewesen sein.

Der in der unteren Abtheilung auftretende weisse Thon ist wahrscheinlich dieselbe, letzt beschriebene Thonart, nur frei von Bitumen. Hierfür spricht, dass beide Thone feuerfest[1]) sind und also eine gleiche chemische Zusammensetzung haben dürften, doch werden die aus dem grauen Thone hergestellten Steine hellbraun. Der weisse Thon ist für die Töpferei sehr werthvoll, und es ist zu bedauern, dass er nicht häufiger auftritt.

Der schwarze Alaunthon besitzt keine besonderen Merkmale ausser seiner intensiv schwarzen Farbe; er scheint in den tieferen Aufschlüssen im östlichen Theile unseres Untersuchungsgebietes zu fehlen.

Der in Grünberg unter letzterem noch liegende graue Thon ist zu wenig bekannt und giebt zu Bemerkungen keine Veranlassung. In dem Aufschlusse zu Glogau dürften die Schichten von 76—124 Meter ebenfalls der unteren Abtheilung zuzurechnen sein. Die Kohle ist jedoch vermuthlich in der angegebenen Mächtigkeit von 10 Metern nicht vorhanden, sondern noch von

[1]) Die Versuche werden nach dieser Richtung noch fortgesetzt werden.

Thonlagen wie anderwärts unterbrochen, was beim Durchbohren nur übersehen worden ist. Der bei 123 Meter angetroffene Kies ist auch unter Leubus erbohrt worden. Er besteht aus groben, weissen Quarzgeröllen, ohne jede andere Beimengung.

Noch am wenigsten klargestellt ist die Zusammensetzung der unteren Abtheilung unter Breslau; die Schichten erscheinen dort etwas sandiger und kohlenärmer; denn es fällt auf, dass bei der Durchteufung derselben der Braunkohle so wenig Beachtung geschenkt worden ist, da die Tabellen fast nie deren Mächtigkeit angeben.

Die Trennung beider Abtheilungen ist auch in der Praxis nicht schwer, da beide Thone (der blaue und hellgraue) sich scharf von einander abheben. Schwierig ist die Entscheidung nur an den Stellen, wo in Folge einer abweichenden Entwickelung — der obere, blaue Thon unmittelbar auf der Braunkohle liegt; dann gehört eine genaue Kenntniss der Schichten des ganzen Untersuchungsgebietes dazu, um nicht zu einer Zurechnung der Braunkohle zur oberen Abtheilung verführt zu werden.

Obwohl bei Herrenprotsch das Liegende der Formation schon bei 190 Meter Tiefe erreicht worden ist, dürfte die Mächtigkeit der beiden Abtheilungen zusammen bei vollständiger Entwickelung doch auf über 200 Meter zu schätzen sein.

Im Streichen zeigen die tertiären Schichten in unserem Untersuchungsgebiete eine überraschende Regelmässigkeit. Sie laufen von Poln. Wartenberg an, auf über 25 Meilen, zunächst in der Richtung NW. den Sudeten parallel, schlagen in Naumburg einen Haken, wenden sich dadurch, rückwärts nach Osten, der Oder zu und verfolgen dann bis dahin eben so regelmässig die »rheinische« [1]) Richtung. Alle Abweichungen hiervon, welche hie und da beobachtet werden, haben nur eine locale Bedeutung.

Dagegen machen sich in der Lage der Schichten grosse weithin gehende Niveau-Unterschiede bemerkbar, während man

---

[1]) Jentzsch, Untergrund des nördl. Flachlandes. Schriften der physik. oekon. Gesellschaft zu Königsberg 1881.

unter Neusalz die tertiären Schichten noch nicht einmal im Niveau des Meeresspiegels angetroffen hat, liegen sie in Breslau bereits ca. 70 Meter, in Grünberg ca. 150 Meter über demselben und werden demnach an den letzten beiden Orten, — wie dies aus den Eingangs angegebenen Höhen-Verhältnissen des Tagesniveaus ersichtlich ist — vom Diluvium nur in geringer Mächtigkeit bedeckt. Gleich grosse Verschiedenheiten in der Lage der Schichten sind aber auch innerhalb der Formation selbst zu beobachten. Während die untere Abtheilung zu Glogau noch unter dem Niveau des Meeresspiegels liegt, ragt sie zu Grünberg 120 Meter über denselben hinaus, so dass in letzterer Gegend die obere Abtheilung nur sehr schwach vertreten ist. Und ähnlich liegen die Verhältnisse zwischen Giessmannsdorf einerseits, Freystadt und Sagan andererseits, sowie zwischen Leubus und Stroppen. Auffallend ist endlich noch, dass zwischen Poln. Wartenberg und Naumburg die tertiären Schichten fast stets in einer Richtung (Norden) einfallen.

Jener Haken im Hauptstreichen lässt sich wohl nur aus der gleichen Lage des Untergrundes erklären und aus der Bewegung des letzteren — z. Thl. während, z. Thl. nach der Ablagerung der Formation — sind sodann vermuthlich die in derselben dargestellten Niveauunterschiede hervorgegangen. Unter Grünberg scheint ferner die Aufrichtung central erfolgt zu sein, während auf der ganzen Linie Naumburg-Poln. Wartenberg, wahrscheinlich in Folge der Basalt-Eruptionen am Nordrande der Sudeten, das ganze Schichtensystem eine einseitige Neigung nach Norden erhalten hat.

Ausserdem sind bekanntlich über unser Untersuchungsgebiet die Gletscher der Glacialzeit hinweggegangen [1]). Dieser Vorgang ist — wie überall — nicht ohne Einwirkung auf die oberen Schichten des Untergrundes — diesmal also des Tertiärs selbst — geblieben. Sie war eine dreifache:

---

[1]) Jäkel, Ueber diluviale Bildungen im nördlichen Schlesien. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1887, S. 289.

1) hervorstehende tertiäre Bergrücken wurden abgetragen,
2) die oberen Schichten des Tertiärs hatten den Schub der Gletscher auszuhalten,
3) die abfliessenden Gletscherwasser gruben Rinnen in den tertiären Untergrund ein.

Ganze Schichtencomplexe wurden auf diese Weise zerstört, zusammengefaltet, überkippt, versetzt und auseinandergespült. Fast jede der dargestellten Ablagerungen enthält Beispiele der einen oder der anderen Art. Abgetragen wurde namentlich der Grünberger Höhenzug, wo mehrfach der Geschiebemergel unmittelbar auf dem Flötze liegt; übergekippt sind einige Muldenflügel zu Grünberg und die Ablagerung von Striese; unter dem Schube hatten die Sättel zwischen Alt-Kleppen und Naumburg zu leiden; zusammengefaltet sind die Ablagerungen des Schachtes »Kaiser Wilhelm I.« zu Grünberg und der westliche Aufschluss im Felde »cons. Albert« bei Siegda; grössere Erosionen durchsetzen namentlich die Ablagerungen zu Stroppen, Naumburg und Grünberg [1]. Die reichen Kohlenschätze sind von der gedachten Naturkraft in einer Weise verwüstet worden, dass nur wenig von ihnen übrig geblieben ist.

Die beiden Abtheilungen des in Rede stehenden Schichtensystems beschränken sich bekanntlich nicht auf unser Untersuchungsgebiet allein. Der blaue Thon der oberen Abtheilung geht südöstlich bis an die Erhebung des oberschlesischen Steinkohlengebirges [2] und den Rand der Sudeten; er liegt namentlich in der Brieger und Neisser Gegend noch mehrfach zu Tage; südwestlich kann man ihn bis Hansdorf, Sommerfeld, Rothenburg verfolgen. Seine Verbreitung ist ferner nördlich bis in die Provinzen Posen, Westpreussen und das Königreich Polen nachgewiesen. Ueberall zeigt er jene gleichmässige, petrographische Zusammensetzung, welche es ermöglicht, ihn trotz des Fehlens von paläontologischen Kennzeichen stets wiederzuer-

[1] Der Raum gestattet hier nicht auf diese höchst interessanten Verhältnisse näher einzugehen; sie sollen noch gelegentlich zum Gegenstande einer besonderen Abhandlung gemacht werden.

[2] Römer, Geologie Oberschlesiens, S. 429.

kennen. Er hat bekanntlich von GIRARD [1]) den Namen »Posener Septarienthon« erhalten.

Innerhalb dieser grossen Räume verliert auch die obere Abtheilung ihren einförmigen Charkter. Es ist derselben z. B. vermuthlich noch der bekannte Blätterthon von Schossnitz [2]) zuzurechnen, welcher Ort hart am Rande unseres Untersuchungsgebietes gelegen ist. Dieser Thon liegt unmittelbar unter dem Septarienthone und seine sehr junge Flora gestattet ihn nicht mit der unteren Abtheilung zu verbinden. Eine Zuzählung zur oberen Abtheilung vertragen vielleicht ferner die in Schlesien noch vorkommenden Blätterthone [3]) von Damrasch, Poln. Neudorf, Szepanowitz, Chrosina, Chrosczütz, Chalkowitz, Poppelau, Trömmersdorf, Kühnheide, Laasan, Saarau, Fürstenau, Poppelwitz, Mohau, Witschkowitz, Kiefendorf und Reichenbach. Die Gründe hierfür sind dieselben wie bei Schossnitz. Diese Ortschaften liegen in den Kreisen Kreuzburg, Nimptsch, Münsterberg und Schweidnitz.

Und endlich gehört sehr wahrscheinlich der Bildung des Septarienthons noch eine soeben bei Abschluss der Arbeit in der Provinz Posen (bei Henriettenhof im Kreise Birnbaum) unter demselben aufgefundene Blätterschicht — es ist dies der erste paläontologische Fund aus den tertiären Schichten innerhalb der genannten Provinz — an. Auf die Stellung der dortigen Braunkohlenlager kommen wir sogleich später zurück.

Bezüglich der unteren Abtheilung wird bekanntlich vermuthet, dass sie sich südwestlich von Schlesien noch bis zur Mark ausdehnt. Schon GIEBELHAUSEN [4]) macht darauf aufmerksam, wie ähnlich die Zusammensetzung der Schichten von Grünberg und der Lausitz ist, und auch ENGELHARDT [5]) glaubt für beide nach den aufgefundenen Pflanzenresten ein gleiches Alter annehmen zu dürfen. Jedoch ist ein directes Uebergreifen jener

[1]) GIRARD, Beschreibung der nördl. Tiefebene 1855, S. 245.

[2]) GÖPPERT, Tertiärflora von Schlossnitz, S. 50.

[3]) RÖMER, Geologie Oberschlesiens, S. 412 u. 413 u. ORTH, a. a. O. S. 21—24.

[4]) GIEBELHAUSEN, Zeitschr. f. Berg-, Hütten- und Salinenkunde, Bd. 17.

[5]) ENGELHARDT, Schriften der physik. oekon. Ges. 27, Jahrg. 1886, S. 93.

Schichten von dem einen in das andere Gebiet wissenschaftlich noch nicht festgestellt worden.

Die in dem südlichen Theile der Provinz Posen auftretenden Braunkohlenlager sind wohl gleichfalls jener unteren Abtheilung zuzurechnen. Zunächst gilt dies ohne Zweifel für die braunkohlenführenden Schichten zu Schildberg [1]). Dort (bei Olschina) ist in neuerer Zeit auch jener weisse Töpferthon gefunden worden. Ferner zeigen die Braunkohlenlager unter Posen einen Aufbau [2]), der dem dargestellten Schichtensysteme der unteren Abtheilung sehr nahe kommt. Nach den Bohrproben war die Kohle sehr reich an fossilem Holze. Grosse Stücke von demselben wurden zu Tage gebracht. Die Lager im nördlichen Theile der Provinz Posen [3]) setzen sich zwar ebenfalls aus mehreren Flötzen zusammen, und auf den ersten Blick wäre man geneigt sie auch der unteren Abtheilung zuzuzählen, aber es spricht Mehreres dagegen. Die Kohle enthält wenig fossiles Holz, ist sehr milde, scheint eine Moorkohle und mithin sehr jung zu sein. Nicht eines der hangenden, sondern das liegendste Flötz ist das bauwürdige. Der liegende Quarzsand tritt ferner stets unmittelbar an das Flötz heran. Und endlich steht die Kohlenbildung in sehr enger Verbindung zum Septarienthone und ist nur sehr schwer von demselben zu trennen. Die Lager gehören demnach vermuthlich in die obere Abtheilung, obwohl nicht zu verkennen ist, dass mit dieser Annahme die Braunkohlenlager der Provinz Posen auseinander gerissen werden.

Die Verbreitung und jener Zusammenhang der Schichten ist früher weder vermuthet noch ist in unserem Untersuchungsgebiete der Aufbau des Systems so genau untersucht worden. Man glaubte hier ein zum Theil in sich abgeschlossenes Tertiärgebiet vor sich zu haben und wies, da die an einigen Stellen gesammelten Pflanzenabdrücke untereinander nicht ganz übereinstimmten, die bekannten Vorkommen verschie-

---

[1]) Dieses Jahrb. 1890, S. 40.
[2]) Dieses Jahrb. 1890, S. 57.
[3]) Dieses Jahrb. 1890, S. 65.

denen Stufen des Tertiärs [1]) zu. So wurden die Vorkommen von Striese dem Pliocän, von Schossnitz dem Miocän zugerechnet, während bei Grünberg die Entscheidung zwischen Miocän und Oligocän hin und her geschwankt hat, je nachdem die Untersuchungen an dieses Gebiet von Osten oder Westen aus herangetreten sind. Am weitesten ist hierin GIEBELHAUSEN gegangen, welcher den oberen blauen Thon in das Mittel-Oligocän stellt. BERENDT [2]) bemerkt dagegen bereits die grossen petrographischen Unterschiede, welche zwischen der oberen und unteren Abtheilung bestehen, glaubt aber beide der subsudetischen Braunkohlenformation zurechnen zu müssen.

Zunächst kann darüber kein Zweifel sein, dass die unter der oberen Abtheilung in unserem Untersuchungsgebiete liegenden Schichten einem Horizonte angehören, und dass eine Zurechnung der Vorkommen von Striese, Grünberg u. s. w. zu verschiedenen Stufen des Tertiärs wohl aufzugeben ist. Allerdings weist die an jenen Orten in diesen Schichten gefundene Flora unter sich einige bemerkenswerthe Unterschiede auf.

So fehlt z. B. in den Grünberger Schichten die zu Striese gefundene Palmenart *Amesoneuron Nöggerathiae*. Jedoch sind die jüngeren Aufschlüsse noch niemals von sachverständiger Seite durchgesehen worden. Endlich muss man sich vergegenwärtigen, wie gering die Ausdehnung dieser palaeontologischen Fundstätten gegen die Räume ist, welche bei der angenommenen Verbreitung der Abtheilung in Frage kommen. Der für diese Schichten nachgewiesenen petrographischen Uebereinstimmung dürfte daher eine grössere Beweiskraft zu Gunsten eines Horizontes zukommen.

Ob nun die obere und untere Abtheilung unseres Untersuchungsgebietes einer oder verschiedenen Stufen des Tertiärs an-

---

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1852, Bd. 4, S. 484.
GÖPPERT, Tertiärflora von Schossnitz.
GIEBELHAUSEN, Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenkunde, Bd. 1871, S. 53.
ROTH, a. a. O. S. 374.
JENTZSCH, Ueber die neueren Fortschritte d. Geologie Westpreussens. Separatabdruck aus den Schriften der naturforschenden Ges. zu Danzig N. F. VII, S. 15.

[2]) BERENDT, Gegend von Glogau.

gehören, ist noch heute schwer zu sagen, obwohl ein reichliches Beobachtungsmaterial vorliegt.

Wird vom Posischen [1]) ausgegangen, so muss die obere Abtheilung, der Septarienthon, für eine selbständige Stufe des Tertiärs gehalten werden, weil im Liegenden desselben im Kreise Birnbaum die Glimmersande der märkischen Braunkohlenformation vorkommen, während die untere Abtheilung im weiteren Fortstreichen [2]) nach der Lausitz und der Mark zu dort ihrerseits unter dem Namen der subsudetischen Formation als Liegendes jener Braunkohlenformation auftreten soll.

Nach den Aufschlüssen, welche man den Braunkohlengruben zwischen Zirke und Birnbaum verdankt, sowie einem bei Zirke am rechten Ufer der Warthe aufgefundenen Profile [3]), setzen sich in dieser Gegend die Schichten von oben nach unten zusammen aus:

1) dem Septarienthone,
2) einem bitumenhaltigen grauen Thone mit Kohlenschmitzen,
3) einem bauwürdigen Flötze und einem sandigen Thone zum Liegenden,
4) einem braunen Glimmersande.

Die zweite Schicht gehört zweifellos noch der Bildung des Septarienthons an. Beide Thone sind schwer zu trennen und ebenso eng verbunden erscheint auch die Braunkohle mit dem grauen Thone durch die in Henriettenhof aufgefundenen Pflanzenreste [4]). Dieselben kommen zunächst in der grauen Thonschicht unmittelbar im Hangenden des Flötzes vor. Unter ihnen ist *Taxodium distichum miocenum* besonders häufig. Daneben liegen Blätter von:

---

[1]) Braunkohlenformation in der Provinz Posen S. 71.

[2]) Giebelhausen, Braunkohlenbildungen im nördlichen Schlesien und der Mark; Engelhardt, Tertiärpflanzen Grünbergs.

[3]) In der sogen. Barange bei Zirke.

[4]) Bestimmt hat auch diese Pflanzenabdrücke Engelhardt; an dem Sammeln hat sich der Steiger Heinze betheiligt. Der Fundort ist die zur dortigen Braunkohlengrube Gustavus gehörige Ziegelei.

Quercus grandidentata
Carpinus grandis
Juglans bilinica
Corylus sp.

Der sandige Thon im Liegenden des Flötzes enthält:

Phragmites Oeningensis
Junctus retractus
Berchemia multinervis
Ulmus plurinervia
Poacites laevis
Carex Scheuchzeri.

Die Flora ist eine sehr junge und gleicht ungemein der von Schossnitz. Brauner Glimmersand findet sich noch am Rande unseres Untersuchungsgebietes in dem Liegenden der Kohlenablagerungen zu Sorau [1]) und Grünberg [2]) sowie in dem Birnbaum benachbarten Kreise Meseritz. Die beiden erstgenannten Sande werden von GIEBELHAUSEN [3]) noch jenen Kohlenbildungen — also wie sie heute bezeichnet werden — der subsudetischen Formation zugerechnet, während der Glimmersand im Kreise Meseritz ein Glied der dort überall verbreiteten märkischen Braunkohlenformation [4]) bildet. Es ist wohl aber wenig wahrscheinlich, dass die subsudetische Formation bis Birnbaum hinübergreift. Näher liegt es daher, die Glimmersande von Meseritz und Birnbaum in Parallele zu stellen, wie sich denn auch beide ungemein ähnlich sehen. In jenem Profile an der Warthe tritt mit dem Glimmersande auch noch Alaunthon zu Tage; auch ist der Sand nur 1 Meter mächtig. Man wird es also dort nur mit dem Ausgehenden der märkischen Formation zu thun haben. Bevor jedoch nicht eine Tiefbohrung zu Zirke stattgefunden hat, wird sich Sicheres über die Stellung des

---

[1]) und [2]) GIEBELHAUSEN, a. a. O. S. 38 bezw. 39 und Profil am Bahnhof zu Grünberg.

[3]) GIEBELHAUSEN, a. a. O S. 50.

[4]) Braunkohlenformation der Prov. Posen.

dortigen Glimmersandes zu jenen beiden Formation nicht sagen lassen.

Der, zwischen den Schichten der unteren Abtheilung unseres Untersuchungsgebietes und der subsudetischen Formation der Lausitz angenommene Zusammenhang kann, wie gesagt, noch nicht als mit Gewissheit nachgewiesen gelten. Zur Klärung dieser Verhältnisse würde namentlich eine Durchbohrung des Tertiärgebirges zu Grünberg viel beitragen. Nach jenem Bohrloche am Bahnhofe scheinen dort in der Tiefe nochmals Braunkohlenlager aufzutreten. Die im Bohrloche zu Tage gebrachte Kohle war sehr holzreich und vonsehr gu ter Qualität. Ist jener Zusammenhang richtig, und ist die subsudetische Formation wirklich älter als die märkische Braunkohlenformation, so sind die beiden Abtheilungen unseres Untersuchungsgebietes nicht blos petrographisch sondern auch zeitlich zu trennen. Andererseits steht Nichts im Wege, dieselben einer Stufe des Tertiärs zuzurechnen, da sie nach den in ihnen gefundenen Pflanzenabdrücken — wie gleich gezeigt werden soll — im Alter nicht allzu verschieden sind. Beide Abtheilungen gehören nämlich dem Miocän [1]) an. Denn da der Septarienthon über der märkischen Braunkohlenformation liegt, so kann er nur eine sehr junge Bildung sein. Dementsprechend zeigen auch die Floren der demselben zugerechneten Blätterthone von Henriettenhof und Schlossnitz einen ausgesprochenen miocänen Charakter. Die Schichten der unteren Abtheilung unseres Untersuchungsgebietes wäre man zunächst geneigt, wegen des Vorhandenseins tropischer Pflanzenarten wie von *Amesoneuron Noeggerathiae*, sowie des massenhaften Vorkommens von Cupressineen-Holz zwischen den Braunkohlen, dem Oligocaen zuzuweisen. Auf der anderen Seite drängt sich jedoch schon das Laubholz der gemässigten Zonen in seinen Vertretern *Ficus tiliaefolia* und *Alnus Kefersteini* derartig vor, dass diese Bildung von Ende des Oligocän jedenfalls noch weit in das Miocän hinübergereicht hat und gleichsam einen

[1]) Schimper, Traité de paléontologie végétale Tom. 3, S. 725 u. s. w.

Uebergang von der einen zu der anderen Stufe des Tertiärs darstellt.

Das Dunkel, in welches der Zusammenhang und das Alter dieser Schichten gehüllt waren, beginnt sich also allmählich zu lichten. Trotzdem bleibt im Einzelnen noch sehr viel zu forschen übrig. Zunächst wird noch festzustellen sein, welche Verbreitung die bei Henriettenhof aufgefundene blätterführende Schicht in der Provinz Posen hat. Arbeiter versichern, dass auch bei dem nahe dort gelegenen Dorfe Bielsko beim Abteufen der Schächte Pflanzenabdrücke gefunden worden sind. Nothwendig erscheint ferner eine Bearbeitung der im südlichen Theile Schlesiens auftretenden tertiären Schichten. Und endlich sind die in der Lausitz und Schlesien gefundenen Pflanzenabdrücke[1]) sorgfältig mit einander zu vergleichen. Eher wird sich ein endgiltiges Urtheil über den Zusammenhang der tertiären Schichten im nordöstlichen Deutschland und ihr Alter nicht geben lassen.

Im Verhältniss zu der grossen Zahl der aufgefundenen Kohlenablagerungen könnte der Bergbau in unserem Untersuchungsgebiete bedeutender sein. Eine Vermehrung der Betriebspunkte ist aber zumeist — wie gezeigt — an dem Verhalten der Lagerstätten gescheitert. Doch hat zu Grünberg[2]) der Braunkohlenbergbau der nicht unbedeutenden Textil-Industrie dieser Stadt — als Niederschlesien der Eisenbahnverbindung noch entbehrte und die Steinkohlenzufuhr schwierig war — den Uebergang von der Handweberei zum Fabrik- mit Dampfbetriebe wesentlich erleichert. Im letzten Jahrzehnte ist nach dem erfolgten Ausbau des Eisenbahnnetzes und infolge billiger Steinkohlenpreise naturgemäss die Production an Braunkohlen in unserem Untersuchungsgebiete stetig zurückgegangen. Es wurden gefördert[3]):

---

[1]) Hierbei wird auch nöthig sein, dass die von Göppert gesammelten Pflanzenabdrücke von neuem klassificirt werden, denn viele der von ihm aufgestellten Namen haben in der Wissenschaft keine Geltung mehr.

[2]) Schröder, Gedenkblatt des Grünberger Bergbaus.

[3]) Entnommen der amtlichen Statistik des Bergreviers Grünberg.

im Jahre		1880	=	102 275	Tonnen
»	»	1881	=	109 039	»
»	»	1882	=	99 706	»
»	»	1883	=	103 688	»
»	»	1884	=	83 332	»
»	»	1885	=	81 703	»
»	»	1886	=	74 633	»
»	»	1887	=	75 258	»
»	»	1888	=	77 727	»
»	»	1889	=	76 640	»
»	»	1890	=	68 970	»

Augenblicklich macht sich wieder eine kleine Steigerung der Production bemerkbar.

Das letzte Urtheil über den Werth der dargestellten Braunkohlenfunde ist noch nicht gesprochen. Lohnend erscheinen namentlich weitere Versuche im Freystädter Thal, welches keineswegs eine Mulde im Braunkohlengebirge bedeutet. Im Gegentheil liegen die kohleführenden Schichten der unteren Abtheilung dort nur in geringer Tiefe und endlich ist eine Bedeutung noch den Braunkohlenfunden zu Leubus, Giessmannsdorf und Glogau zuzuerkennen. Der Kohlenreichthum dürfte an diesen Punkten ein besonders grosser sein, da die Lagerstätten tief und vermuthlich ungestört liegen; an ihre Gewinnung ist zur Zeit freilich nicht zu denken, da bei den heutigen Kohlenpreisen die Ausbeutung nicht rationell erscheint, doch wird zu Grünberg bereits bis zu Tiefen von 60 Meter vorgegangen.

Zur Untersuchung des zum Theil noch unbekannten Untergrundes empfehlen sich als geeignete Bohrpunkte namentlich Stroppen, Köben, Kreidelwitz, Nieder-Weichau und Grünberg. Dort sind überall nur die Schichten der unteren Abtheilung zu durchteufen. Unter Herrenprotsch[1]) hat man, wie gesagt, Kreide als Liegendes der Tertiär-Formation festgestellt. Auf der andern

[1]) Jahresbericht der schles. naturforsch. Gesellschaft 1873, S. 35 u. 62. Jahresber. S. 237 u. 238.

Seite ist zu Kraika[1]), $1^1/_2$ Meile südlich von Breslau, bei 500 Fuss Tiefe ganz unerwartet Rothliegendes angetroffen worden. Auch im nördlichen Schlesien dürfte auf ältere Schichten zu rechnen sein; augenscheinlich haben sich dort im Untergrunde verschiedene Gebirgssysteme durchkreuzt[2]), womit vielfach ein Wechsel in den Formationen verbunden zu sein pflegt. Hoffentlich lässt die Feststellung dieser Verhältnisse nicht mehr allzulange auf sich warten.

---

[1]) Schles. Zeitung 1891, No. 801.

[2]) Beispiele hierfür Inowrazlaw-Wapno s. auch Jentzsch: Untergrund des nördl. Flachlandes. Schriften der phys.-ökon. Gesellschaft 1881 u. 1883.

Untersuchungen über die Rhizocauleen.

Von Herrn **K. Schumann** in Berlin.

(Hierzu Taf. XXVI—XXVIII.)

Einleitung.

Bei meiner mannigfachen, theils durch das amtliche Interesse gebotenen, theils durch meine morphologischen Studien bedingten Beschäftigung mit den Monocotylen von grasartiger Tracht habe ich Jahre hindurch den Gedanken erwogen, in welcher Gruppe wohl mit einem gewissen Grade von Wahrscheinlichkeit die *Rhizocauleae* Brongn. unterzubringen wären. Nach vielen Vermuthungen, plötzlich auftauchenden und ebenso schnell vergehenden Gedanken, blieben meine Erwägungen an einem Objecte haften, welches mir in dem Königlichen botanischen Museum zu Berlin begegnete. Durch die Güte des ausgezeichneten Monographen der *Juncaceae*, Herrn Prof. Buchenau in Bremen, war dasselbe in Besitz einiger Stämme von *Prionium serratum* Drege, einer Pflanze, die allgemeiner unter dem Namen *Pr. Palmita* E. Mey. bekannt ist, gekommen. Sie bildet nach den Beschreibungen vieler Reisender im Caplande undurchdringliche Dickichte aus Stämmen von der Dicke eines Mannesarmes, welche oft bis zur Mitte die Ränder der Flüsse begleiten und eine solche auffallende Erscheinung gewähren, dass die Namen Palmiet-River, Palmiet-Fontein mehrfach begegnen. Zu so engen Genossenschaften sind sie nicht selten vereint, dass sie bei Hochwasser den Gang der Bäche hemmen und sie zwingen, sich seitlich über die Ufer einen

Weg zu bahnen. BURCHELL erzählt, dass derjenige Reisende, welcher vom Strome erfasst in die Palmietgestrüppe geräth, für sich und seine Thiere die grösste Gefahr läuft.

Durch einen Irrthum, der auch anderen Botanikern begegnet zu sein scheint, wurde mir die Zukömmlichkeit, *Rhizocaulon* mit *Prionium* zu vergleichen, noch erhöht: Die erste Abbildung, welche wir von SAPORTA [1]) über einen Vertreter der Gattung besitzen, ist durch die Copien in den Werken von SCHIMPER und SCHENK allgemein bekannt. Nun hat zwar der erstere ausdrücklich angegeben, dass seine Zeichnung den Körper unter vierfacher Vergrösserung darstelle; weder SCHIMPER [2]) noch SCHENK [3]) haben indess diesen Umstand berücksichtigt und so schwebten mir stets jene Dimensionen vor, welche ich ebenfalls als der Natur entsprechend ansah. Unter dieser Voraussetzung war nun die Aehnlichkeit von *Rhizocaulon* mit *Prionium serratum* eine nicht geringe: vergleicht man jene SAPORTA'sche Abbildung mit der Fig. 2, welche ich auf Taf. XXVI zur Darstellung gebracht habe, so wird man gern eingestehen, dass sowohl der centrale Stamm etc., wie die Menge der ihn umhüllenden Blattscheiden (Bsch) mit den eingestreuten Wurzeln (W) Anhaltspunkte genug gewährt, um zu einer eingehenderen Prüfung aufzufordern.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend setzte ich mich mit Herrn Professor Grafen zu SOLMS-LAUBACH in Verbindung und fragte ihn, ob er Material von *Rhizocaulon* besässe und mir dasselbe zu Untersuchungen anvertrauen wollte. Ich erhielt von ihm in bekannter und nicht genug anzuerkennender Liebenswürdigkeit zwei grosse Querschliffe, welche aus dem Strassburger Museum stammten, nebst dem Gesteine, von dem sie hergestellt worden waren. Nach einem oberflächlichen Studium erkannte ich die Nothwendigkeit, womöglich umfangreicheres Material zu bekommen und wandte mich an den Herrn Marquis GASTON DE SAPORTA in Aix, der mir aus dem reichen Schatze seines Besitzes ein Stück

---

[1]) SAPORTA in Annales des sciences naturelles IV. sér., XVII, t. I, fig. 1.
[2]) SCHIMPER, Paléontologie végétale illust. LXXI, fig. 6.
[3]) SCHENK, Phytopalaeontologie, S. 391, Fig. 251a.

von der Grösse eines Oberarmes zur beliebigen Verwendung überliess. Beiden genannten Herren bin ich für ihre Freundlichkeit zu grösstem Danke verpflichtet, den ich ihnen hiermit abstatte.

I. Die bisherigen Kenntnisse über die Rhizocauleae.

Die erste Erwähnung des Namens *Rhizocaulon* und die Gründung der Familie der *Rhizocauleae* findet sich in dem Examen analytique, welches Saporta veröffentlichte. Das Buch ist mir nicht zugänglich gewesen; da es aber nichts zu bieten scheint, das nicht vollständiger und genauer in dem zweiten Aufsatze und den folgenden desselben Autors gegeben wäre, so kann ich es hier übergehen. Das zweite [1]) ist aber von der grössten Wichtigkeit. Saporta bespricht in dieser Arbeit zunächst das Wesen der Gruppe, indem er nicht blos das Vorkommen in den Lignitschichten des südfranzösischen Eocäns allein berücksichtigt, sondern auch auf fossile Reste aus der Gegend von Apt [2]), die einem etwas höheren Horizonte entstammen und auf Vorkommnisse aus noch darüber liegenden Schichten von Saint-Zacharie eingeht. Der Ausgangspunkt seiner Darstellung ist ein verkieseltes Conglomerat von Stengeln, Wurzeln und Blättern; er giebt einen Querschnitt, jene oben erwähnte, von Schimper und Schenk copirte Zeichnung, welche ein gutes Bild von dem Körper gewährt, wie man ihn bei schwacher, viermaliger Vergrösserung erkennt. Dazu fügt er noch die viel stärker (130-fach) vergrösserte Abbildung eines Durchschnittsectors, die an Deutlichkeit allerdings manches zu wünschen übrig lässt. Ferner finden wir von anatomischen Zeichnungen ein Gefässbündel aus dem Inneren des Stammes, das angeblich unter derselben Vergrösserung (130) aufgenommen worden sein soll, das aber meiner Schätzung nach mindestens doppelt stärker vergrössert worden ist. Endlich sind in natürlicher Grösse

---

[1]) Saporta, Études sur la végétation du sud-est de la France à l'époque tertiaire, III. Flore des lignites inférieures ou étage à lignite proprement dit, in Ann. sc. nat. IV. sér., XVII, 193, t. 1, fig. 1.

[2]) Die Darstellung über die geologischen Verhältnisse der Gegend findet sich in Annal. sc. nat. IV. sér., XVI, 399 ff.

wiedergegeben verschiedene articulirte Stengelreste und Blattfragmente; von den letzteren sind, um die Nervatur zu zeigen, wenig vergrösserte Oberflächenbilder mitgetheilt. Das erst erwähnte verkieselte Stück von Apt belegt er mit dem Namen *Rhizocaulon Brongniartii* zu Ehren des Entdeckers dieser Pflanzenreste; für die Stengel und Blattfragmente, die in Abdrücken vorliegen, wählt er die Namen *R. macrophyllum* und *R. subtilinerve*, indem er den Blattresten mit weiter gestellten parallelen Streifennerven (26—40 pro Centimeter) den ersten, den mit engeren (80 pro Centimeter) den zweiten Namen giebt [1]. — Die Stengelfragmente, sowohl wie die Blattreste sind mit circulären vertieften Marken versehen, die SAPORTA für Wurzelnarben im ersten, für Durchbohrungsmarken im zweiten Falle ansieht. Mit diesen durch die Abbildungen illustrirten Gebilden verknüpft er noch, eine spätere folgende Abhandlung anticipirend, gewisse rispige Blüthenstände von Saint-Zacharie, dort ebenfalls vorkommende dicke Rhizome und kommt zu folgender Diagnose der *Rhizocauleae*:

> Plantae paludosae, caulescentes, foliatae; flores, ut videtur, spicati; caules nodulosi farcti, intus lacunosi, radiculis advenis, secus internodia prodeuntibus sparsim praediti. Folia plana, lato-linearia, subtiliter nervosa, nervis longitudinalibus numerosis, aequalibus, medio nullo.

Auf die Diagnose folgt eine ausführlichere Auseinandersetzung über die Tracht, die diesen Gewächsen im lebenden Zustande eigen gewesen sein soll, aus der dann ein Urtheil über die Stellung in dem Systeme erwächst. SAPORTA beschreibt sie als versehen mit einem grossen Rhizome, ähnlich dem der *Cyperaceen*, das eher schief aufsteigt, als dass es kriecht, der Form nach dem von *Arundo* vergleichbar, aber zusammendrückbar; zerstreute Wurzeln stehen längs der Internodien. Sie sind faserig und mit

---

[1]) Der am besten erhaltene, mit HA' bezeichnete, deutlich gegliederte Stengel dürfte vielleicht durch ein Versehen in dieser Weise beziffert worden sein; er ist für das, was *R. macrophyllum* genannt wird, viel zu dünn und lässt sich von denjenigen Axenorganen, die in den Brongniartii-Gesteinen reichlich eingestreut sind, nicht unterscheiden.

einem sehr feinen Haarfilze von Seitenwurzeln überzogen, die Insertionsstelle der Seitenwurzeln ist durch eine punktförmige Narbe markirt.

Die Blätter sind ziemlich breit, bandförmig, stengelumfassend, aber nicht geschlossen scheidig; sie haben keinen Mittelnerven und sind in den einzelnen Arten nur wenig verschieden. Indem man die Zahl der gleichartigen Nerven auf gegebenem Raume zählt, kann man die Arten trennen. Durch die zahlreich aus den Stengeln tretenden Wurzeln werden die Blätter durchbohrt. Nach einiger Zeit fallen die Blätter ab, ebenso die Wurzeln, welche an den Stengeln Narben zurücklassen. Der Stengel hat dann eine beträchtlichere Dicke gewonnen, er ist kahl, glatt, fein gestreift, an gewissen Stellen trägt er zwar keine wahren Knoten mit Diaphragmen, aber doch zarte Ringe, welche den Ort der Blattinsertion anzeigen.

Die Inflorescenzen sind nach den Funden in den Schichten von Saint-Zacharie Rispen, welche aus Aehrchen aufgebaut werden. Jedes des letzteren besteht aus angedrückten, scariösen, allseitig dachziegelig deckenden Spelzen, sie ähneln in der Form denen der *Restiaceen.*

Bezüglich der systematischen Stellung erwächst ihm das Ergebniss, dass sich diese Pflanzen wegen der feinen, gleichen, sehr zahlreichen, durch Transversalnerven verbundenen Nerven bestimmt den *Eriocaulaceen* nähern, während sie nach den Inflorescenzen den *Restiaceen* benachbart stehen. Vermöge der aus den Internodien hervorbrechenden Wurzeln, welche die vertrockneten Scheiden der alten Blätter durchbrechen, zeigen sie Beziehungen zu den *Pandanaceen*, den *Bromeliaceen* und *Vellozieen*; wegen der anatomischen Structur aber kann keine dieser Familien zum Vergleiche in Betracht kommen.

Bei der Schilderung der anatomischen Verhältnisse komme ich auf die Darstellung, welche Saporta über den feineren Aufbau der Stengel gegeben hat, zurück. Ich übergehe sie demgemäss, um mich nicht zu wiederholen, vorläufig und komme zur Besprechung der weiteren Arbeiten über *Rhizocaulon.* Die nächste

Erwähnung des Geschlechtes wird in der Schilderung [1]) der Flora aus den Gypsen von Aix gefunden, jener Schicht, die mit dem Namen des Sextien belegt worden ist. Er diagnosticirt eine schon früher [2]) aufgestellte Art, *R. gypsorum* wie folgt: »caulibus tenuissime striatulis, cicatricibus radicellarum lapsarum residuis majoribus orbiculatis sparsim notatis; foliis subtiliter nervosis«. Die Abbildungen, welche er mittheilt, stellen einige Blattfragmente mit je einer circulären Perforationsmarke, ein kleines Stengelstück oder vielmehr einen lambeau de tige, eine dünne vom Stengel abgetrennte Gewebeplatte, mit einer Wurzelnarbe dar. Daneben giebt er noch mehrere Zeichnungen von Wurzelfragmenten »munies de fibrilles capillaires«, die in derselben Schicht gefunden wahrscheinlich zu derselben Pflanze gehören.

Bei weitem wichtiger ist der folgende Artikel [3]), welcher die Funde in den Schichten von Saint-Zacharie behandelt. Er giebt dort zuvörderst eine Diagnose der Art, die er ebenfalls schon vordem [4]) aufgestellt hatte: »*Rhizocaulon polystachyum* caulibus robustis elatis, striatulis, cicatricibus radicellarum lapsarum parvis sparsim notatis; rhizomate simplici, obliquo, noduloso, ad nodum plurimum radiculoso. — Foliis subtiliter multinerviis, nervis longitudinalibus, nervis 60 in lat. 1 centim., nervulis multis transversim interpositis. — Panicula ramosa, polystachya; spiculis lanceolatis, e bracteis scariosis acuminatis adpressim undique imbricatis constantibus, pedicellatis solitariis; pedicellis gracilibus minime bracteatis, sparsis vel quandoque geminatim approximatis.«

Saporta schätzt die Länge der Blüthenstände, nach den in den Schichten gefundenen Resten, auf 50—60 Centimeter und vergleicht sie mit *Restio complanatus* R. Br., sowie *R. strobilifer* Kth., citirt aber zur Beurtheilung auch *Thamnochortus scariosus* R. Br., *argentens* R. Br. und *dichotomus* R. Br. Wenn man

[1]) Saporta, IV. Flore de l'étage du gypse d'Aix ou sextien in Annales des sc. nat. IV. sér., XIX, 222.

[2]) Saporta, Exam. anal. 37.

[3]) Saporta, IV. Flore des calcaires marneux littoraux de Saint-Zacharie in Annales des sc. nat. IV. sér., XIX, 37.

[4]) Saporta, Exam. anal. 20.

nicht das Rhizom und die Blätter kennen würde, so würde man die Pflanzen, meint er wieder, für *Restiaceen* halten müssen.

In demselben Bande giebt er dann eine Reconstruction der Pflanze nach den gefundenen und von ihm für zusammengehörig gehaltenen Materialien. Sie stellt ein kräftiges, 1,60 Meter hohes monocotylisches Gewächs dar, das sich über ein seichtes Gewässer erhebt. An der Basis wird es von einem gegliederten, mit Wurzelnarben versehenen Stamme gestützt, der weiter oben von Blattscheiden, endlich von Blättern umhüllt ist und in eine reichblättrige Inflorescenz ausläuft. Etwa bis zur Mitte des Stammes brechen Luftwurzeln hervor, die dem Wasser und Boden zustreben und dort, wo sie im Wasser sich befinden, Seitenwurzeln machen.

Rhizocaulon gracile SAP.[1]) wird nur auf einen ähnlichen Blüthenstand gegründet: panicula laxa, ramosa, nutante, spiculis lanceolato-linearibus, pedicellis filiformibus suffultus. Auch diese Inflorescenz vergleicht er mit *Thamnochortus scariosus* R. BR. und sagt, dass der Abdruck wegen des ungleichen Kornes des Gesteins wenig sichtbar sei.

In den Schichten von Bonnieux[2]) hat SAPORTA ein anderes *Rhizocaulon* gefunden, *R. recentius*, das er ebenfalls schon früher[3]) aufgestellt hat. Die Diagnose ist folgende: foliis firmis, radicellarum advenarum processu saepe perforatis, subtilissime multinervosis, nervis longitudinalibus oculo armato aegre tantum perspicuis (c. 10 in lat. 1 mm), radicellis cylindricis, probabiliter advenis, in aqua vigentibus, fibrillis multis elongatis filiformibus undique instructis.

Abgesehen von Blättern mit der charakteristischen Nervatur und Durchbohrung ist hier hauptsächlich eine Wurzel von Belang, die er abgebildet hat und von der er meint, dass sie die Endigung einer Luftwurzel darstelle. Sie ist von der Dicke eines halben Centimeters, an der Spitze abgerundet und bis dorthin mit bis 2,5 Centimeter langen fibrilles capillaires bedeckt; er glaubt, dass

---

[1]) SAPORTA in Annales des sc. nat. IV. sér., XIX, 59.

[2]) SAPORTA, Flore des lits à poissons de Bonnieux in Annales des sc. nat. V. sér., VIII, 14.

[3]) SAPORTA, Exam. anal. 44.

dieser Wurzelschopf (chevelu) sich nur in Berührung mit dem Wasser ausbilden könnte.

In den Schiefern von Bois d'Asson hat er dasselbe *Rhizocaulon* wieder aufgefunden [1]); nicht minder glaubt er [2]) es in schlecht erhaltenen Trümmern aus den Thonen des Bassin von Marseille constatiren zu können.

Eine Arbeit von erheblicherer Bedeutung liegt noch vor in einer Revision der Aix'er Flora [3]) welche auf *R. gypsorum* zurückkommt. Es hat ganz besonders breite Blätter, die sehr zart gestreift sind (50 Nerven pro Centimeter). Allerdings ziemlich weit räumlich davon entfernt, auch nicht ganz in demselben Horizonte, aber doch in einer Schicht, »deren Alter sich wenig von den Ablagerungen zu Aix, Saint-Zacharie und Gargas entfernt«, ist ihm eine Inflorescenz begegnet, welche er dieser Art, doch nicht ohne Reserve, zuspricht.

In derselben Arbeit wird eine neue Gattung in die Familie der *Rhizocauleae* eingeführt: *Pseudophragmites.* Sie wurde früher von ihm mit *Phragmites* identificirt und ist gegründet auf die pflanzlichen Reste, die er in der Flore de Bonnieux [4]) als *Phr. provincialis* bezeichnete. Er begreift unter der Gattung dicke Rhizome mit scheidig umfassenden, breiten Blättern, deren Nervatur jener von *Rhizocaulon* gleichkommt. Von den Gramineen sind die Blattbasen verschieden dadurch, dass »sie stengelumfassend und nicht scheidig sind«, von *Rhizocaulon*, dass die ebenfalls zusammendrückbaren Stengel keine Wurzelnarben besitzen. Die Inflorescenz ist noch unbekannt, deswegen ist ihm die verwandtschaftliche Stellung nicht ganz sicher.

Mit den erwähnten Arbeiten von Saporta haben seine Untersuchungen über *Rhizocaulon* einen vorläufigen Abschluss gefunden, denn ausser einem jener Werke, welche aus seiner Feder stammend,

---

[1]) Saporta, a. a. O. 55.

[2]) Saporta, Flore des argiles du bassin de Marseille in Annales des sc. nat. V. sér., IX, 21.

[3]) Saporta, Révision de la flore des gypses d'Aix in Annales des sc. nat. V. sér., XVII, 27.

[4]) Saporta in Annal. sc. nat. V. sér., VIII, 13.

die Resultate seiner emsigen Forschungen über die fossilen Pflanzen überhaupt einem grösseren Leserkreise zugänglich und interessant machten, könnte ich nichts erwähnen. Auf jenes aber muss ich hinweisen, da er in ihm eine zusammenfassende Darstellung über die Gattung giebt [1].

Später hat er noch *Rhizocaulon* in der Kreide von Fuveau [2]) nachgewiesen und auch im Jura von Portugal sollen sich, gütiger Briefmittheilung zu folge, deutlich erkennbare Spuren der Gattung finden. In einer neueren Revision der Fossilien aus den Schichten von Aix [3]) behandelt er nochmals das oben erwähnte *R. gypsorum* und beschreibt ein letztes *R. perforatum*, das er auf ein unregelmässig begrenztes Stengelstück oder vielmehr ein »lambeau d'écorce« gründet. Diese Art unterscheidet sich hauptsächlich durch die Form der Wurzelnarben.

Saporta fällt in der Litteratur über die Gattung *Rhizocaulon* der Löwenantheil zu, was sonst noch von der Gattung ausgesagt worden ist, bleibt im Verhältnisse zu jenen Berichten spärlich. Wir haben zuvörderst noch ein *Rhizocaulon gracile* [4]) zu erwähnen, das von Lesqeurreux aufgestellt worden ist. Ich gebe in Folgendem der Vollständigkeit halber eine Abschrift seiner Diagnose: »Branches slender, straight, irregularly forking, bearing oblanceolate, sythe-shaped, very obtuse, small leaves, with the base descending or decurring along the stem, joined to it by a very short, thickish petiole, appearing like a swelling of the narrowed base of the leaves. The leaves are about 7 mm long, 2,5 mm broad towards the point, where they are broadly rounded; they curve downward from the point of attachment appearing placed upon the slender

[1]) Saporta, Le monde des plantes avant l'apparition de l'homme, p. 267.

[2]) Saporta in Comptes rendus 1882, vol. XCIV, 15.

[3]) Saporta, Dernières adjonctions à la flore fossile d'Aix-en-Provence in Annales des sc. nat. VII. sér., VII, 86.

[4]) Lesquerreux, The lignitic formation and its fossil flora in Annual report of the U. S. geol. and geogr. survey Washington 1874, p. 396. Da Lesquerreux übersehen hat, dass Saporta bereits ein Fossil desselben Namens beschrieben hat, so müsste dem in Rede stehenden Objecte ein anderer Name beigelegt werden. Wir werden aber weiter unten sehen, dass wir durch besondere Umstände dieser Nothwendigkeit enthoben sind.

stem or rhachid in a spiral order. They are of thick consistence; their surface covered with a coating coaly matter obliterating nearly every trace of nervation. An undefined medial nerve seems apparent on some leaves, but it may be a mere linear cortificial depression. On other leaves deprived of epidermis some thin striae running parallel and lengthwise are recognizable. By the disposition of the branches and of the leaves these vegetable fragments resemble those figured by SCHIMPER as illustrations of the genus *Rhizocaulon* SAP. (in Paléont. végét. t. LXXX, Fig. 8).

Dieser Körper stammt aus dem Brandschiefer oberhalb des eocänen Maincoal von Black Butte.

Einen sehr unbedeutenden Fund muss ich von Riedisheim im Elsass erwähnen, wo FLICHE[1]) im Oligocän ein *Rhizocaulon* erkannte, wegen der »nervation si charactéristique et perforation produite par le passage d'une racine«.

Zuletzt erübrigt noch, eines Objektes Erwähnung zu thun, das eine bei weitem grössere Beachtung, als die beiden ebenerwähnten Körper, erfordert. In den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt fand VATER[2]) unter anderen fossilen pflanzlichen Resten auch verkieselte Objekte von dem Aussehen versteinerter Hölzer. Sie waren von wechselnder Länge und zeigten einen Durchmesser von 3—8 Millimeter. Auf Querschliffen sieht man nach den Zeichnungen, dass sie in der Zusammensetzung dem ähnlich sind, was man *Rhizocaulon Brongniartii* nennt: wir haben Agglomerate vor uns, in denen Stengel- und Wurzeldurchschnitte, sowie in feinen haarartigen Linien höchst wahrscheinlich die Conturen von Blattquerschnitten vorliegen. Die Erhaltung ist nicht besonders schön. Von der Structur der Blätter sind Einzelheiten überhaupt nicht wahrnehmbar. Die Wurzelquerschnitte zeigen einen etwa in der Mitte gelegenen Kranz ellipsoidischer, radial gestellter Oeffnungen, die VATER für Luftkanäle ansieht. Zwischen ihnen und der Peripherie befindet sich ein lückenloses,

---

[1]) FLICHE, Note sur les flores tertiaires des environs de Mulhouse, in Bullet. de la soc. industr. de Mulhouse 1886, p. 355.

[2]) VATER, Die fossilen Hölzer der Phosphoritlager des Herzogthums Braunschweig in Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1884, p. 783—854.

relativ mächtiges Parenchym. An den 3—8 Millimeter im Durchmesser haltenden Stammquerschnitten erkennt der Verfasser ein innen wahrscheinlich lacunöses Grundparenchym, das eine breite Aussenschicht eng aneinander liegender Zellen bildet, die äusserste Lage desselben ist besonders widerstandsfähig. Das Gefässbündelsystem ist zu einem axilen Strange gesammelt; ausserdem wird der Stengel von zahlreichen isolirten Basträngen durchlaufen, welche durch den gesammten Querschnitt (incl. der Aussenschicht) gleichmässig vertheilt sind und nach der Epidermis zu an Grösse abnehmen. Den geologischen Horizont betreffend, aus welchem sie stammen, meint der Verfasser, dass sie auf secundärer Lagerstätte sich befinden und dass sie wahrscheinlich aus nicht weit entfernten Senonschichten herrühren.

Von ganz besonderem Interesse ist für uns, dass Vater diese Reste auf Grund des centralen Bündelstranges als zu den *Najadaceen* gehörig anspricht; in Sonderheit vergleicht er sie mit *Cymodocea ciliata* Koenig. Er verkennt indess keineswegs, dass sich die Anatomie jener, auf dem Boden seichter Meeresbuchten wachsenden Pflanze doch in wichtigeren Verhältnissen von derjenigen seines *Rhizocaulon* unterscheidet; namentlich werden bei ihr die Rinden-ständigen Bastbündel stets vermisst. Wegen der Aehnlichkeit des anatomischen Baues nennt er die Pflanze *Rhizocaulon najadinum* und indem er von ihr auf die übrigen *Rhizocaulon*-Arten schliesst, entscheidet er sich dafür, diese Gattung in die Familie der *Najadaceen* herüber zu nehmen.

Diese Mittheilungen geben ein erschöpfendes Bild unserer Kenntnisse über *Rhizocaulon*; eine Kritik über die Arbeiten habe ich geflissentlich vermieden, obschon Niemand verkennen wird, dass sich an manchen Orten die Schriftsteller in einen unverhüllten Gegensatz zu einander gebracht haben. Ich kann sie nicht eher üben, bis ich meine eigenen Erfahrungen über diese Objecte mitgetheilt habe und deshalb soll uns zunächst die Beschreibung der mir zugänglich gewesenen Objecte beschäftigen.

II. Beschreibung von Rhizocaulon Brongniartii Sap.

Als ich mich mit der Bitte um Material zu einer Monographie der *Rhizocauleae* an Herrn Marquis de Saporta wandte, erhielt ich die wenig tröstliche Auskunft, dass sich einer Willfährigkeit meinem Wunsche gegenüber recht beträchtliche äussere Schwierigkeiten entgegenstellten. Allein die Grundlagen zu seinen Abbildungen, theilte mir der berühmte Phytopalaeontologe des südlichen Frankreichs mit, haben einen solchen gewaltigen Umfang, dass sie nur durch einen Massentransport bewegt werden können. Allen anderen Objekten voran, bat ich um die Zusendung von Blüthenständen, da ich meinte, dass die Betrachtung guter Schliffe durch die fertigen oder die noch nicht vollkommen entwickelten Blüthen, sichere Erkenntnisse über die Natur dieser Gewächse gewähren müsste. Gerade die Schwierigkeit in der Ermittelung dieser Frage hatte einen grossen Reiz für mich, nachdem ich eine sehr grosse Zahl von Gattungen aus den überhaupt in Betracht zu ziehenden Familien auf die Entwicklungsgeschichte ihrer vegetativen und floralen Sprosse studirt und theilweise auch schon veröffentlicht hatte[1]).

Als mir nun Herr Marquis de Saporta schrieb, dass jene Blüthenstände nur in Abdrücken gefunden worden seien und als ich ferner erfuhr, dass bei weitem die grösste Menge der Fragmente, auf welche die Arten der Gattung *Rhizocaulon* gegründet wird, gleichfalls allein in diesem Erhaltungszustande vorlag, beschloss ich auf diese Dinge, denen ich eine wesentliche Charakteristik kaum zuschreiben konnte, Verzicht zu leisten und durch eine intensive Prüfung der verkieselten Reste den Mängeln abzuhelfen, welche einer Arbeit mit wenig umfangreichem Untersuchungsmateriale anhaften konnten.

a. Makroskopische Prüfung.

Die von mir zur Aufhellung der *Rhizocaulon*-Frage benutzten verkieselten Pflanzenreste entstammen alle dem östlichen Frank-

[1]) K. Schumann, Neue Untersuchungen über den Blüthenanschluss. Leipzig, Engelmann, 1890, S. 37 u. 97 und Morphol. Studien I ff.

reich. Zwei sind mit sicherer Fundortsangabe versehen; dasjenige, welches ich der Güte des Herrn Marquis de Saporta verdanke, ist den Palaeotherium-Schichten von Apt (Vaucluse) entnommen; eins von den beiden Stücken, die mir Herr Graf zu Solms-Laubach aus der Strassburger Sammlung freundlich übersandte, ist zufolge einer eigenen handschriftlichen Bemerkung auf der Etiquette »erratisch in der Gegend von Aix« gesammelt worden.

Bezüglich meines dritten Objectes muss ein Irrthum untergelaufen sein. Ich lese auf dem beiliegenden Zettel, dass es in dem Departement »Haute Saône entre Neuvelle et Pont des Planches« gefunden worden sei. Herr Graf zu Solms-Laubach hat dazu geschrieben: »im Fundort zweifelhaft, ob nicht von Saporta an Schimper geschenkt — Etiquette verwechselt?« Eine gewisse Uebereinstimmung dieses Stückes mit dem zuerst erwähnten, bewegt mich, der Meinung, welche Herr Graf zu Solms-Laubach äussert, unbedingt beizupflichten, zudem sind aus der Gegend von Neuvelle, zwischen Oignon und Saône Schichtenfolgen, in denen *Rhizocaulon Brongniartii* Sap. vorkommen könnte, nicht vorhanden. Ueber die Identität des Fossils mit dem aus Südfrankreich beschriebenen darf ein Zweifel überhaupt nicht bestehen.

Ich glaube also, behaupten zu können, die drei mir zur Untersuchung anvertrauten Objecte stammen sämmtlich aus Südfrankreich und wahrscheinlich aus denselben oder aus nahe bei einander liegenden Localitäten.

Das erst erwähnte Object ist ein so typisches Stück des *Rhizocaulon Brongniartii*, dass es als Grundlage zu den bildlichen Darstellungen über diesen Körper gedient haben könnte, welche Saporta veröffentlicht hat. Die Querschliffe[1]), welche so häufig copirt worden sind, stimmen mit den meinigen bis auf die kleinsten noch wahrnehmbaren Einzelheiten der Zeichnungen überein. Nicht minder hätte der abgebildete zusammengedrückte Stengel[2]) nach einem aus dem mir vorliegenden Gesteinstück heraustretenden wiedergegeben worden sein können.

---

[1]) Saporta in Ann. sc. nat. IV. sér. XVII, t. 1. Fig. 1—3.

[2]) Der Figurenerklärung und der Bezeichnung 4 A' nach gehört zwar dieser Stengel zu *R. macrophyllum*. Ich glaube nicht zu irren, wenn ich bezüglich der

Das in Rede stehende Gesteinstück hat eine Länge von 22—23 Centimeter, einen grössten Durchmesser von 9—10 Centimeter, während die kleinere Axe des subelliptischen Querschnittes 5—6 Centimeter misst. Seine Farbe ist bräunlich-grau, nur dort wo es von dem Einflusse der Verwitterung getroffen wurde, ist es ausgeblasst und hat eine gelbliche Färbung angenommen. Seine Härte ist sehr beträchtlich, denn es ritzt Glas mit Leichtigkeit und kennzeichnet sich als ein kieseliges Gestein. Seine Oberfläche ist matt und der Bruch wenigstens an vielen Stellen körnig; an frischen Bruchflächen aber tritt der Fettglanz des Opals hervor und der Bruch ist splitterig; hier kommt auch nicht selten eine für gewisse Opalvarietäten charakteristische leberbraune Färbung zu Tage.

Dem blossen Auge erscheint das Gestein auf dem Querbruche ziemlich dicht, doch sieht man, namentlich nach der Benetzung, häufige dunklere, kreisrunde Partien von 1 Millimeter Durchmesser, die unter der Lupe von hellen, zuweilen rein weissen Höfen umgeben werden. Auf dem Längsbruche treten hier und da schmale Längsstreifen hervor; ausserdem aber breitere (Taf. XXVI, Fig. 1a *St*) bis 10 Millimeter in der Breite messende, gekörnte oder mit eigenthümlicher Structur (*Bsp*) gezierte, gewölbte Bänder in geringer Zahl. Die letzteren erscheinen wieder auf dem Querbruche als umfangreichere subelliptische Flecken, welche von kleinen, muscheligen, spiegelnden Flächen einen Glasglanz zurückwerfen. Diese Bänder sollen uns noch weiter beschäftigen. Durch schief verlaufende Articulationslinien (*Art*), sowie durch längs sich hinziehende Strichelchen und vorspringende Leisten wird eine auffällige Sculptur hervorgebracht. Indem sich das umhüllende Gestein um diese Bänder herum leicht ablöst, treten sie schärfer aus der ganzen Masse heraus als die übrigen das Gestein zusammensetzenden Elemente. Sie bringen schon bei oberfläch-

---

Richtigkeit einen Zweifel hege; der Stengel ist viel zu dünn, denn *R. macrophyllum* hat einen mindestens 2½fach grösseren Durchmesser. Dass auf dieser Tafel einige Versehen vorgekommen sind, muss zugegeben werden, denn die für die Figuren 1—3 im Texte angegebenen Detailsbezifferungen wird man auf der Tafel vergeblich suchen.

licher Betrachtung den Eindruck hervor, als ob sie berindete Stengelfragmente seien. Das längste in reinem Zusammenhange zu verfolgende Objekt dieser Natur besitzt eine Ausdehnung von 11,5—12 Centimeter.

Die Strichelchen zeigen (Taf. XXVI, Fig. 1a *Bsp*), wo sie gut erhalten sind, nicht selten eine sehr regelmässige Anordnung: sie sind in fast äquidistanten Entfernungen horizontal neben einander gestellt, so finde ich z. B. unter dem Knoten *Art* eine obere Reihe von 6 sehr scharf ausgeprägten ca. 1,5 Millimeter langen Strichelchen, die einen, transversal gemessen, 5,8 Millimeter breiten Raum besetzen. Darunter steht eine zweite, dritte und vierte Reihe, deren Elemente so gestellt sind, dass jede Reihe gegen die vorhergehende etwas verschoben ist. Die Strichelchen der vierten kommen dann wieder über die der ersten in gerade Superposition. Auf diese Weise kann man die benachbarten Strichelchen der übereinander stehenden Reihen durch rechts- und links aufsteigende Systeme von Spirallinien verbinden. Die vier besprochenen Querreihen bedecken einen Raum von 8 Millimeter in der Längsaxe des Stengels gemessen. Entfernt man sich von dem Knoten, so sind die Strichellinien minder dicht gesät, sie weichen seitlich mehr auseinander, so dass die horizontale Entfernung bis 2,5 Millimeter betragen kann; die Linien werden ferner länger und die einzelnen Reihen greifen bis auf die Mitten in einander. Zuweilen wird auch jede Ordnung aufgelöst und man sieht ausgedehntere Längsleistchen in wechselnden Distanzen neben einander hinlaufen.

Die kürzeren und mittelgrossen Strichelchen (Taf. XXVI, Fig. 1b *Sp*) enden oben und unten in mehr oder weniger langgezogene Spitzen, das Maximum der Breite scheint aber 0,5 Millimeter niemals zu überschreiten. Bei sehr guter Erhaltung sieht man in der Mitte der gewölbten Oberfläche *Sp* einen sehr feinen Spalt; die eine Hälfte des Strichelchens ist manchmal gewissermaassen weggeführt *Sp* und dann gleicht das Aussehen einer sehr engen Wäscheklammer en miniature. Bei minder guter Erhaltung sehen die Strichelchen aus wie eine kleine, in der Längsaxe halbirte, auf den Stengel aufgelegte Spindel *Sp''*. Neben den beiden ge-

schilderten Sculpturlinien: den queren Articulationen und den senkrechten Strichelchen, beobachtet man allerdings nur selten kreisrunde oder einer Ellipse im Umfange sich nähernde Marken (Taf. XXVI, Fig. 1a, *Wa*) auf den Internodien. Sie sind mehr oder weniger deutlich wulstig gerundet, ihr Durchmesser beträgt 2—2,5 Millimeter. Mit Hülfe der Lupe erkennt man im Inneren einen wohl differenzirten Fleck, der sich durch einen hellen dünnen Kreis von der dunkleren Aussenzone abhebt.

Die durch die Verwitterung entstandene äussere Kruste des Gesteins hat nicht blos eine andere Färbung angenommen, sondern auch eine abweichende Structur erhalten. Das Gestein hat seine dichte, ziemlich homogene Textur eingebüsst und zahlreiche Röhren von grösserem (Taf. XXVI, Fig. 1a *St'*) und kleinerem (Fig. 1a *R.*) Kaliber durchziehen die Felsmasse. Die dünneren Röhren zeigen zuweilen eine deutliche Schalenbildung, indem eine Röhre in eine andere, weitere, dünnwandigere eingeschoben erscheint. Zuweilen tritt aus diesen Hohlkörpern ein centraler, etwa $^3/_4$ Millimeter dicker, drehrunder Strang (Fig. 1a *Mx*), der einem Nervenfaden gleicht.

Neben den englumigen Röhren finden sich, wie erwähnt, aber viel seltener, weitere (12 zu 5 Millimeter im Durchmesser haltende), die seitlich zusammengedrückt sind und eine krümliche oder körnige, oft zusammengebackene Gesteinsmasse umschliessen (Fig. 1a *St'*). Die letztere bekleidet entweder nur die Wände oder stopft die Röhren theilweise aus, die dann weiter nach innen wieder von einem dichteren, homogeneren Material angefüllt sind. Dass diese Röhren mit den breiten Bändern, welche ich als Stengel bereits bezeichnet habe, in engster Beziehung stehen, mag hier sogleich betont werden. Wir müssen sie als solche betrachten, deren Centralcylinder entfernt worden ist. Ueber die Natur dagegen der engeren Röhren ist vorläufig durch die makroskopische Betrachtung ein sicher fundirtes Urtheil nicht zu gewinnen.

b) Mikroskopische Prüfung.

Mir sind nur wenige pflanzliche Reste aus den der Gegenwart vorausgehenden Floren bekannt, welche eine so vortreffliche

Erhaltung aller, auch der feinsten Theile der Gewebesysteme zeigen, wie *Rhizocaulon Brongniartii.* Nicht als ob jeder beliebige Schliff nun sogleich ein tadelloses Bild von der anatomischen Zusammensetzung dieser organischen Reste gewährte, im Gegentheil, man muss oft mehrere Objecte gleicher Natur auf demselben Schliffe, zuweilen sogar auf einem anderen oder dritten durchmustern, aber doch kann man ziemlich sicher sein, bei einiger Mühe ein vollkommen lückenloses Bild von dem cellulären Aufbau des Gewächses zu gewinnen.

Die von mir benutzten Schliffe stammten theilweise von dem Herrn Grafen zu Solms-Laubach, welcher von den beiden ihm zur Verfügung stehenden Stücken in ziemlich grossem Umfange hatte Querschliffe anfertigen lassen. Er übergab mir beide in selbstlosester Freundlichkeit für meine Untersuchung, wofür ich ihm nicht genug dankbar sein kann. Dann liess ich mir noch von dem Saporta'schen Materiale in grösserer Zahl Quer- und Längsschliffe von der Firma Vogt & Hochgesang (Inhaber Brunée) in Göttingen anfertigen und endlich verschaffte ich mir radiale und tangentiale Längsschnitte von den Objecten des Museums in Strassburg, welche von derselben Werkstätte hergestellt worden waren.

Betrachtet man sich einen auch nur mässig dünnen Querschnitt von *Rhizocaulon Brongniartii* mit einer schwach vergrössernden Lupe, so löst sich sogleich das ganze Gestein in ein Haufwerk von verkieselten organischen Resten auf, welche durch einen genau auf die Längsaxe eines Stengels senkrecht geführten Schliff, ebenfalls meist gerade, allerdings zuweilen auch mehr oder weniger schief durchschnitten werden. Das Versteinerungsmittel ist meist wasserhell, allerdings findet man dasselbe auch an einzelnen Stellen durch Ausfall kleinster Partikelchen getrübt. Neben den charakteristischen concentrischen schaligen Kugeln, welche auf dem Querschnitte Systeme von concentrischen Kreisen mit excentrisch strahlig-faseriger Structur bilden, treten die ausgeschiedenen Körnchen nicht selten zu Wolken, Flockenschaaren oder federförmigen Anhäufungen zusammen. Diese Vereinigung ahmen die Colonien von Bacterien oft in einer so auffallenden

Weise nach, dass selbst der gewiegte Kenner dieser Mikroorganismen getäuscht werden dürfte, falls ihm der Ursprung der Objecte verheimlicht würde.

Aus dem weissen Versteinerungsmittel treten nun die Conturen der organischen Gewebe, die mehr oder minder gelb gefärbt sind, oft mit einer Klarheit und Schärfe hervor, als ob wir ein gut ausgeführtes Präparat irgend eines recenten Gewächses in Kanadabalsam eingeschlossen vor uns hätten. Alle meine Fachgenossen, welche diese Präparate gesehen haben, waren im höchsten Maasse erstaunt über die Fülle von Details, die klar und prachtvoll gesehen wurden; die in den Annales des sciences mitgetheilten und von mir oben citirten Zeichnungen sind, vielleicht weil die Ausführung der Schliffe mangelhaft war, durchaus nicht im Stande, von dieser Vortrefflichkeit auch nur eine Vorstellung zu geben.

α) Die Anatomie des Stengels.

Stengeldurchschnitte liegen mir aus dem vom Marquis de Saporta übersandten und aus einem der von dem Grafen zu Solms-Laubach mir überlassenen Stücke vor; das dritte Object, welches ebenfalls aus der Strassburger Sammlung stammt, enthält keine Andeutungen von Axenorganen. In dem Saporta'schen sind sie weniger dicht eingestreut; der Querschliff, welchen Graf zu Solms-Laubach mir zur Untersuchung überlassen hat, weist auf einer Fläche von ca. 9 Quadratcentimetern nicht weniger als 4 Durchschnitte von Stengeln auf, deren anatomische Details allerdings theilweise den denkbar schlechtesten Erhaltungszustand zeigen, theilweise aber sind sie ganz leidlich conservirt. Den besten Querschliff bezüglich der äusseren Partien ergab mir das dem Marquis de Saporta angehörige Material.

Alle Querschnitte zeigen mir die Stengel zu ungefähr elliptischen Cylindern zusammengedrückt, die grosse Axe des Querschnittareales schwankt dabei zwischen 12 und 13 Millimeter, während die kleine 6—7 Millimeter misst. Ich mache ausdrücklich darauf aufmerksam, dass diese Dimensionen ein wenig diejenigen übertreffen, welche ich oben für die Stengel gelegentlich der Beschreibung der mit blossem Auge wahrnehmbaren Verhältnisse

angegeben habe. In den meisten Fällen ist das Innere der Stengel mehr oder weniger zerstört, ein Theil oder auch das Ganze der Binnensubstanz ist fortgeführt (Taf. XXVI, Fig. 1a *St'*) und man sieht mehr oder weniger ausgedehnte, mit wasserhellem Versteinerungsmateriale ausgefüllte Hohlräume, die entweder ringsum geschlossen, öfter noch an einer oder mehreren Stellen gebrochen sind (Taf. XXVII, Fig. 4). Diese Hohlräume werden allgemein scharf abgegrenzt durch eine dunkle Gewebezone von offenbar grösserer Widerstandsfähigkeit und einer gewissen Starrheit, denn sie ist oft so zerbrochen, als wenn ein aus einem spröderen Stoffe gefertigter Cylinder zerdrückt wird (Taf. XXVII, Fig. 2); wie Scherben mit glatten Rändern liegen die scharfkantigen Bruchstücke neben einander, oder schieben sich an einander vorbei. Nimmt man die Ausmessungen von dieser Zone, so erhält man Werthe, welche den oben angegebenen völlig oder wenigstens besser entsprechen. Wir können schon aus diesen Erfahrungen den Schluss ziehen, dass wir an den Stengeln, welche wie breitere Bänder aus dem Brongniartiigesteine im Längsbruche hervorspringen, nicht die äusserste Oberfläche erkennen, sondern dass von jenen eine bestimmte äussere Zone auch bei der besten Erhaltung fortgeführt ist.

In dem zartesten Querschliffe erkennt man als die äusserste Schicht der Peripherie eine sehr kleinzellige Epidermis (Taf. XXVII, Fig. 1) welche in lückenlosem Zusammenhange den Stengel umzieht. Nach aussen hin bildet die Cuticula eine sehr deutliche, continuirliche, zarte Haut. Die Epidermiszellen sind von zwiefacher Beschaffenheit, es wechseln nämlich auf dem Querschnitte Gruppen zu 5—7 Zellen von hellerer Färbung (*Z'*) mit solchen von 3—4—5 Zellen (*Z*), die durch einen dunklen Inhalt braunschwarz gefärbt sind. Jene messen in tangentialer Richtung 8,5—10,5 μ und in radialer 5—7 μ, während diese in der Quere um etwa $^1/_3$ kleinere Maasse ergeben. Der Zusammenhang der Epidermis wird, soweit ich aus meinem Materiale urtheilen kann, durch Spaltöffnungen nicht unterbrochen.

Unter denjenigen Zellverbänden der Epidermis, welche eines dunklen Zellinhaltes entbehren, liegen Gruppen (*Bb*) von stark verdickten Zellen, deren Durchmesser kleiner ist als derjenige der

bei ihnen befindlichen Epidermiszellen. Sie haben einen lückenlosen Verband und ihre Verdickungsschichten sind so beträchtlich, dass das Lumen gewöhnlich nur noch als schwarzer Punkt zu erkennen ist. Kürzere oder längere schwarze, radial vom Centrum ausstrahlende feine Linien sind als Porencanäle zuweilen deutlich von der gelbgefärbten Wand zu unterscheiden. Sie bilden Schichtengruppen von 2—3 Reihen, von denen die äusserste aus 9—11, die zweite und dritte aus 7—10 Zellen zusammengesetzt wird. Lagerung und morphologische Beschaffenheit dieser Gruppen lassen über ihre Natur keinen Zweifel. Wir haben es mit subepidermidalen Bastrippen zu thun, auf deren Verbreitung im Pflanzenreiche und auf deren Function zuerst Schwendener in gebührender Weise aufmerksam gemacht hat.

Unter den dunklen Epidermiszellen bemerkt man ein grosszelligeres Gewebe parenchymatischer Natur. Die zarten, weissgefärbten Wände seiner Zellen sind an einzelnen Stellen gut erkennbar. Wahrscheinlich haben die Wände dort, wo sie zusammenstossen, zwischen sich Lücken gelassen, doch sind Intercellulargänge, vielleicht durch die Quellung der Wände verursacht, nicht mehr wahrzunehmen.

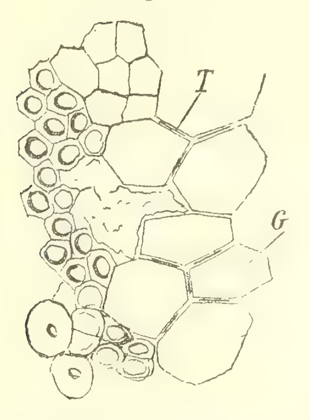
Schreiten wir weiter in dem Stamme nach innen zu, so finden wir mit den isolirten subepidermidalen Bastrippen correspondirend Mestomstränge (*Mst*). Ihre Zusammensetzungsstücke sind derartig englumig, dass eine Analyse derselben auf dem Querschnitte unmöglich erscheint. Nach den Erfahrungen, die an lebenden Pflanzen zahlreich gemacht worden sind, dürfte auch ein sehr gut geführter Längsschnitt schwerlich einen Aufschluss darüber geben, welche Bestandtheile als Hadrom- und Leptomelemente anzusehen sind, beziehungsweise welche Lagerung sie zu einander haben. Die Mestomstränge werden umscheidet von einem Ringe stark verdickter sklerotischer Elemente (*Skl*), die sich durch ihre dunkelbraune Farbe scharf von der äusseren Umgebung, wenigstens nach der Peripherie zu, abheben. Wenn auch diese Scheide aus stark verdickten Zellen aufgebaut wird, so füllen doch die Verdickungsschichten das Lumen bei weitem nicht so weit aus, als dies von den subepidermalen Bastzellen gilt. Nach aussen zu gehen sie

allmählich in dünnwandigere Zellen über; zwischen die Bastrippen und die Gefässbündel mit ihren Bastbelegen scheint stets ein Parenchym, vielleicht zuweilen nur wenige Schichten stark, eingeschaltet zu sein. Ich habe diese gute Erhaltung des äussersten Stengels nur an einem einzigen Objecte prüfen können, das sich dem Umfange nach in noch jugendlichem Zustande befindet; deshalb bin ich nicht im Stande, sagen zu können, ob sich nicht jenes Gewebe später noch verdickt, so dass sich zwischen dem Mestomstrange und der subepidermidalen Bastrippe eine zusammenhängende Brücke sklerotischen Gewebes einschiebt.

Durch tangentiale Einschaltungen zwischen den binnenständigen Theilen der Bastbelege um die Mestomstränge wird ein zusammenhängender, ziemlich dicker Bastring (Taf. XXVII, Fig. 2) erzeugt, welcher den weiter entwickelten Stengeln eine grosse Festigkeit verleihen muss. Bei der Erweichung durch die Zersetzungsvorgänge zerfällt er durch transversalen Druck in scherbenartige Bruchstücke mit glatten scharfkantigen Rändern. Noch weiter nach dem Centrum zu gelangen wir wieder an ein zartwandiges Parenchym, das sich aus 6—7 Zellschichten aufbaut (Taf. XXVII, Fig. 6, *Pa*), das aber ausserordentlich vergänglich ist. Die Conturen der Zellen sind erweicht und verquollen, so dass ich die Zahl jener Schichten nicht durchaus einwurfsfrei festsetzen konnte.

Hat man diese Zone überschritten, deren mehr oder weniger weit fortgeschrittene Auflösung gemeinlich eine weitgehende Trennung des Stengels in eine äussere und eine innere Partie bedingt hat, so stösst man abermals auf ein Gewebe aus isodiametrischen Zellen mit mässiger Verdickung (Taf. XXVII, Fig. 6, *Sch*). Die Elemente dieses Gewebes gehören offenbar trotz der geringen Wandstärke zu den resistentesten des ganzen Gewächses, denn man sieht es noch in seinem Zusammenhange, wenn andere augenscheinlich sehr feste Gewebesysteme schon angegriffen oder beseitigt sind. Diese Zone wird aus etwa 5—6 Zellschichten aufgebaut, welche keine deutlichen Intercellularräume zwischen sich lassen und setzt sich nicht blos nach aussen, sondern auch nach innen gegen das Grundgewebe scharf ab.

Fig. 1.



Ein Theil eines markständigen Mestomstranges (Gefässbündels).
G Gefässe. *T* Tüpfelräume.

In seiner Umfassung liegt nun endlich das Mark mit seinen zahlreichen Gefässbündeln: ich zählte an einem Querschnitte, der nur noch $^2/_3$ seines Markinhaltes zeigte, mehr als 70. Die Zellen des Markes lassen keine grösseren Lacunen zwischen sich und bilden ein unverdicktes Parenchym. Die Bündel selbst haben einen ganz offenbaren perihadromatischen oder concentrischen Bau: die Peripherie wird eingenommen von dem Hadrom aus zahlreichen (wohl bis 20) weitlumigen Gefässen (Taf. XXVII, Fig. 3, *H.* und Fig. 1, *G*), auf eine äusserste Reihe derselben folgt noch eine hie und da unterbrochene zweite Schicht, in der weitere Gefässe mit englumigen Zellen wechsellagern; das Centrum wird von einem Leptom eingenommen, das nur noch hie und da eine Spur von Zellwänden zeigt. Die Gefässe sind ausser durch ihre Grösse gut erkennbar an jenen eigenthümlichen scharfen schwarzen Strichen (Fig. 1, *T*), die dort, wo sich zwei Gefässe berühren, scharf aus den Wänden in die Augen springen. Jene Striche sind die Hohlräume jener breit gezogenen Tüpfel, die von den Gefässen der lebenden Pflanzen so gut bekannt sind.

Die Gefässbündelscheide (Taf. XXVII, Fig. 3, *Sch*) besteht wieder aus stark verdickten, englumigen, in dem wasserhellen Versteinerungsmittel gelb oder bräunlich gefärbten Zellelementen,

welche das Bündel in 4—5facher Schicht umziehen. Die charakteristischen Durchlässe konnte ich leider an meinem Materiale nirgends nachweisen.

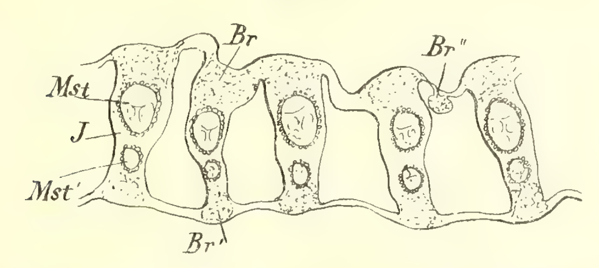
Schon aus dieser Schilderung wird für jeden Leser klar sein, dass wir in den Stengelresten des *Rhizocaulon Brongniartii* Fragmente eines monocotylischen Gewächses vor uns haben, dafür ist nicht allein die Structur der peripherischen, sondern auch der centralen Gewebekörper Bürge. Jene subepidermalen Baststränge in Verbindung mit dem zusammenhängenden sklerotischen Ringe und die im Mark zerstreuten Gefässbündel können nur einer Monocotyle zugehören.

β) Die Anatomie der Blätter.

Auf dem Querschliffe sehen wir zwischen den Stengel- und Wurzeldurchschnitten mehr oder minder häufig, theils in geradezu prachtvoller Klarheit, theils fast bis zur Unkenntlickeit verändert, Querschnittsbilder von Blättern. In solchen Schliffen, die einen oder mehrere Stengel getroffen haben, sind sie häufiger; diejenigen, welche hauptsächlich aus einem Haufwerke von Wurzeln bestehen, weisen sie in geringerer Zahl auf. Ist der erste Fall vorliegend, so erkennt man nicht selten, dass sie zu dem einen oder dem anderen der durchschnittenen Stengel in einer engen Beziehung gestanden haben. An einem solchen, dessen Centralkörper leider fast ganz ausgefallen war (Taf. XXVII, Fig. 4), der aber wegen einer sonst niemals weiter beobachteten Besonderheit unser Interesse später sehr lebhaft in Anspruch nehmen wird, beobachtete ich eine concentrische Lagerung der Blätter, eine schalenförmige Umfassung des Stengels durch dieselben. Wir können aus dem Umstande, dass sich die Ränder der Phyllome beinahe berührten, einen Schluss auf die Maximalbreite ziehen. Wenn das Mittel aus langer (12,5 Centimeter) und kurzer Axe (6,5 Centimeter) des subelliptischen Querschnittareales eines Stengels 9,5 Millimeter beträgt, so wird der Umfang etwa 2,9 Centimeter ausmachen. Eine Grösse, welche dieses Maass beträchtlich überschreitet, wird kaum zu erwarten sein, wohl aber könnten uns nach den Erfahrungen, die wir jederzeit an Monocotylenblättern zu machen im Stande

sind, in den Durchschnitten der über einer stengelumfassenden, scheidigen Basis sitzende Spreite viel geringere Breitendimensionen begegnen. Ausserdem werden Fetzen der Phyllome, die durch das Einreissen zwischen den hier nur zu erwartenden, parallel verlaufenden Nerven entstanden sind, ebenfalls vorkommen. In der That haben wir Gelegenheit, alle nur möglichen Verschiedenheiten in den Breitenmaassen zu sehen.

Fig. 2.



Querschnitt durch ein Blatt. *Br* Bastbündel der Ober-, *Br'* der Unterseite eines I-Trägers, *Br''* Zwischenbündel, *Mst.* grosser, *Mst''* kleiner Mestomstrang in J einem Träger.

Die grösste Dicke der Blätter zwischen der morphologischen Ober- und Unterseite beträgt an solchen, bei denen eine Zusammendrückung, aus der ungestörten Lage der Gewebe zu schliessen, keinesfalls stattgehabt hatte, 0,7—0,8 Millimeter; diese Ausdehnung wird oft auf ziemlich weite Strecken gleichförmig eingehalten, bis sich der Querschnitt nach dem Rande hin verjüngt, der dann sehr spitz- und scharfwinklich ausläuft.

Die äussere Peripherie des Querschnittes wird wieder von einer kleinzelligen, lückenlosen Epidermis gebildet (Fig. 3). In besonders günstigen Bildern sieht man starke äussere Verdickungen in der Form eines quergestellten G, die zu einer äussersten Cuticularschicht zusammenfliessen. Spaltöffnungen oder Lücken unterhalb der Epidermis, die als Athemhöhlen anzusprechen sind, habe ich nicht wahrzunehmen vermocht und ich glaube fast mit Bestimmtheit sagen zu können, jene Organe sind an den Stellen der Blätter, welche der Beobachtung zugänglich sind, nicht vorhanden gewesen.

Die ganze Fläche des Querschnittes wird durch suboblonge (im mathematischen Sinne, nicht in dem der botanischen Terminologie) Lücken sehr regelmässig durchsetzt, so dass die obere und untere Seite des Blattes durch I-förmige Träger auseinander gehalten bezw. gestützt werden, die in der Längsrichtung des Blattes verlaufen (Fig. 2, *J*). An denjenigen Stellen, wo die I-Träger die morphologische Oberseite berühren, liegen mächtige, im Querschnitte trapezförmige Bastbündel (*Br.*), die aus etwa 10—12 übereinander gelagerten Schichten von so stark verdickten Zellen aufgebaut sind, dass deren Lumina nur als kleinste schwarze Pünktchen erscheinen. Unterhalb dieser Baststränge sind die Epidermiszellen aussen nur schwach verdickt.

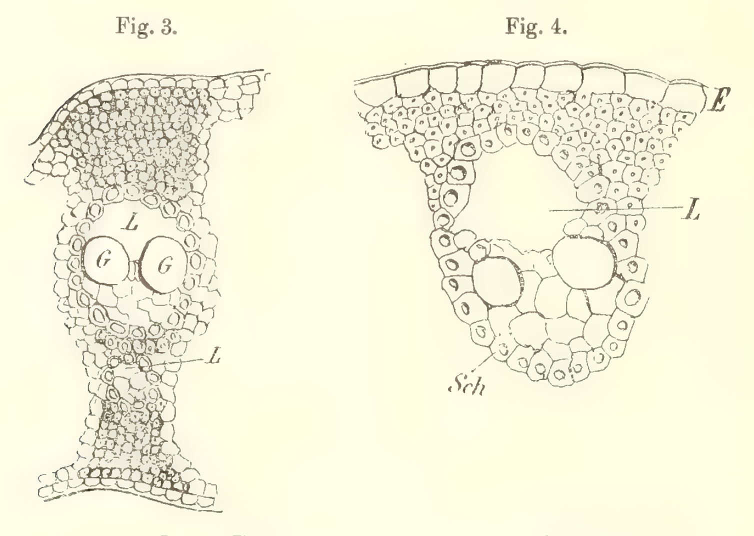


Fig. 3. Ein I-Träger aus dem Blatte mit 2 Gefässbündeln. *L* Lacunen. *G* Gefässe.

Fig. 4. Ein Gefässbündel aus einem breiten, seitlichen Träger. *Sch* Mestomscheide.

Schreiten wir von der Oberfläche aus nach der Unterfläche des Blattes zu, so begegnen wir in dem I-Träger zunächst einem grossen Mestomstrange, der von einer Scheide aus stark verdickten Zellen umgeben wird (Fig. 4, *Sch*). Diese Umhüllung des Mestomstranges ruht unmittelbar dem subepidermidalen Baststrange auf; dann folgt bei den grösseren Trägern in der Blatt-

mitte ein zweiter Strang (Fig. 3 bei *L*), während in den kleineren seitlichen und breiteren Trägern nur ein Mestomstrang verläuft (Fig. 4). Auch dieses kleinere Bündel ist von stärker verdickten Zellen umscheidet (Fig. 4, *Sch*), welche auf einem Baststrange ruhen, zwischen ihm und der morphologischen Unterreihe des Blattes bezw. der Epidermis derselben ist aber ein parenchymartiges Gewebe eingeschaltet.

Die Gewebepartien zwischen den I-Trägern sind im Ganzen sehr schlecht erhalten, nur die auf der Oberseite verlaufenden (Fig. 2, *Br''*.) subepidermidalen Bastbündel sind, oberhalb der Lacunen, in allen Fällen, selbst wenn die Blätter schon von einer weitgehenden Veränderung ergriffen worden sind, durch ihre intensiv gelbe Farbe noch deutlich wahrnehmbar; auch die Epidermis kann man noch gut sehen. Auf der Unterseite sind diese intermediären Bastrippen nicht vorhanden.

Die Zusammensetzung der grossen Bündel betreffend, so zeigen sie nach der Oberseite hin einen grossen rhexigenen Hohlraum (Fig. 3 und 4, *L*), den man leicht, wenn nicht noch Reste von zerrissenen Zellwänden vorliegen, für ein grosses Gefäss nehmen wird. Nach der Unterseite des Blattes zu folgen dann die beiden charakteristischen grossen Gefässe, zu denen sich wahrscheinlich noch einige Elemente des Hadroms gesellen; diese aber, wie das Leptom, sind stets durch weitgehende Zersetzung verändert.

Die das grosse Gefässbündel umgebende Scheide zeigt eine ganz besondere Widerstandskraft gegen die Zersetzung, welcher der Zellenleib des Blattes unterworfen gewesen ist. Sie ist in ihren Elementen, welche die Gefässe unmittelbar berühren, stets gleichmässig stark, wenn auch bei weitem nicht in dem Maasse, wie etwa die Bastzellen, verdickt und stellt wohl zweifellos die Mestomscheide Schwendener's dar, die er bei gewissen Monocotylen in den Blattbündeln nachgewiesen hat.

Von einem besonders differenzirten Mittelnerven ist an dem Blatte keine Andeutung; im übrigen kennzeichnet es sich dahin, dass die Nerven, welche von den Bastbündeln der Ober- und Unterseite gebildet worden sind, in gleichmässigem parallelen Ver-

laufe das Blatt durchzogen haben. Sie müssen sicher von zweierlei Art gewesen sein, indem diejenigen, welche von den grossen, im Querschnitte trapezförmigen Bündeln und dem daran anstossenden I-Träger herrühren, Rippen erster Ordnung bildeten, zwischen denen die kleineren intermediären Rippen in den verbindenden Parenchymmassen als feinere Rippen zweiter Ordnung mit wechselnder Folge dahinzogen. Wir können nicht zweifeln, dass wir es mit den scheidig erweiterten Theilen von Monocotylenblättern zu thun haben, an die sich wahrscheinlich besonders geformte, wenn auch vielleicht im anatomischen Bau nicht abweichend construirte Blattspreiten ansetzten. Ueber die Gestalt derselben kann ich mich nicht einmal vermuthungsweise aussprechen, da ich keine, auch nur kümmerliche Reste gesehen habe, welche ich sicher als zur Spreite gehörig betrachten möchte. Ich fand zwar einmal einen Querschnitt, der sehr auffallend jene scharfe zpitzwinklige Knickung aufwies, unter welcher die beiden Blatthälften von *Cyperaceen* zusammenstossen; ich wage aber doch nicht auf dieses Einzelobject hin, ein bestimmtes Urtheil abzugeben.

Sehr bemerkenswerth ist ein Fund, den ich in dem schönen Schliffe aus dem Strassburger Museum machte. Ich fand nämlich dort in der Nähe eines Stengels eine Knospe vor, welche zwar in den äussersten Blättern aufgelockert war und deren peripherische Phyllome sich auseinander gelegt hatten, die aber in dem Innern noch eine vollkommen ungestörte Lagerung recht schön erkennen liess (Taf. XXVII, Fig. 10). Der Durchschnitt ist ebenfalls subelliptisch, doch ist die eine der Langseiten *Ls* jener Figur, gegenüber der stärker gewölbten, fast gerade. Diese Form kenne ich von meinen Untersuchungen über die Blüthenbildungen bei Monocotylen recht wohl: sie ist allen denjenigen Knospen eigen, welche durch eine scheidige Basis umfasst, eng gegen die Mutteraxe gepresst werden. Sie platten sich an den Berührungsflächen ab und durch diesen Charakter bin ich im Stande, mit einem hohen Maasse von Wahrscheinlichkeit festzusetzen, dass die vorliegende Knospe zu einem der vier auf dem Querschnitte befindlichen Stengel gehört und zwar zu dem in ihrer Nachbarschaft befind-

lichen, auf den die minder gewölbte Seite des Durchschnitts zu gelegen ist.

Aus der ungestörten Anordnung der Blätter vermag man die Blattstellung die an der lebenden Pflanze ausgeprägt gewesen sein muss, festzustellen. Vergleicht man das Bild des Querschnittes mit dem durch eine etwa 2—3 Centimeter lange Knospe von *Cyperus Papyrus* oder einer ähnlichen kräftigen *Cyperacee*, so wird man in Grösse, Anordnung, vielleicht sogar dem Blattbau, kaum eine wesentliche Differenz finden. Diese Anreihung ist aber charakteristisch für jene Stellung, die man früher gemeinlich als $^1/_3$-Stellung bezeichnete, die aber niemals durch einen Divergenzwinkel von 120^0 ausgedrückt werden kann. Sie wird am deutlichsten in die Disposition an den *Pandanus*-Sprossen ausgebildet und lässt sich ausdrücken als die Stellung in drei gewundenen Zeilen.

γ) Die Anatomie der Wurzel.

Von allen Organen, welche sich in dem *Rhizocaulon*-Gestein eingeschlossen finden, sind die Wurzeln nicht blos am besten, sondern auch in den verschiedensten Entwicklungsstadien erhalten. Wir sehen darin junge, ältere und älteste Wurzeln, stärkere und minder dicke und die Durchschnitte sind oft von solcher Vollkommenheit in den Zellconturen, dass man meinen könnte, sie seien aus lebendem Materiale hergestellt.

Nehmen wir einen Schnitt aus dem SAPORTA'schen Materiale, der durch seine noch grösstentheils dünnwandigen Elemente für eine jugendliche Entwicklungsphase spricht, so sehen wir wiederum an der äussersten Peripherie eine Epidermis deren subcubische oder parallelipepedische Zellen 20—30 Millimeter Kantenlänge haben (Taf. XXVIII, Fig. 2). An einigen Schnitten sieht man, dass sie sich nach aussen sanft wölben, in anderen stülpt sich die peripherische Wand papillenartig vor, in noch anderen sind sie zu langen Wurzelhaaren ausgewachsen (Taf. XXVIII, Fig. 1—5 *Wh)*. Die Menge der letzteren ist oft, wie man besonders an günstigen Längsschnitten sehen kann (Taf. XXVIII, Fig. 3), ungemein gross. Ich habe einige der letzteren vor mir, welche zeigen, dass fast jede Epidermiszelle ein Trichom entwickeln kann. Die Summe derselben wird dann

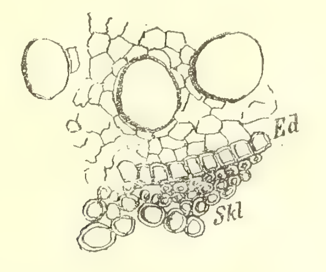
so erheblich, dass sie die Lücken zwischen den benachbarten Wurzeln oder Blättern mit einem dichten, unentwirrbaren Filze ausstopfen. Ich bin im Stande gewesen, die Haare auf weite Entfernungen zu verfolgen und auch die Endigungen derselben zu sehen (*Wh'*); vermochte aber niemals, die Anlagerung und feste Verbindung von Bodenpartikelchen an die Zellschläuche zu constatiren; auch die mit dieser Vereinigung stets Hand in Hand gehende Deformation derselben ist nicht zu beobachten, sie behalten vielmehr stets ihre regelmässige cylindrische Gestalt bei.

Auf die Epidermis folgt ein Rindenparenchym (Taf. XXVIII, Fig. 1, 2 *Pa*), dessen isodiametrische Elemente enge dreiseitige Intercellularsäume zwischen sich lassen. Da dieselben, wie bei den lebenden Pflanzen, mit Luft angefüllt waren, so setzten sie dem Eindringen des Versteinerungsmittels Widerstand entgegen und kennzeichnen sich jetzt durch ihre schwarze Farbe: sie heben sich also von den zarten gelblichen Linien der Zellconturen, welche die weissen Zelllumina umgrenzen, sehr scharf ab.

Von aussen nach innen vorschreitend, nehmen die Durchmesser der Zellen allmählich zu, so dass die innersten Zellen von den ca. 10 Schichten des Rindenparenchyms die Zusammensetzungsstücke der äussersten Schicht im Durchmesser um das 3—4 fache übertreffen. Haben wir diese 10 Schichten passirt, so gelangen wir zu einem System von grossen Lacunen (Taf. XXVIII, Fig. 1, 5 *L*), deren trennende Membranen aus einzelnen, seltener gepaarten, radial gestellten Zellschichten aufgebaut werden. Sie sitzen der dichteren, oben geschilderten Rindenschicht mit breiterem, mehrschichtigem Fusse auf. Solcher Lacunen zählte ich an dickeren Wurzeln 20—25, an dünneren vermindern sie sich der Zahl nach verhältnissmässig. Sie sind an dem von mir in Fig. 1 auf Taf. XXVIII gezeichneten Wurzelquerschnitte in der Entstehung zu verfolgen. Oft kann man sehen, dass sie im centralen Theile vollkommen ausgebildet sind, während im peripherischen noch der Zusammenhang des Gewebes gewahrt ist; sie bilden sich rhexigen, d. h. durch Zerreissung von Zellen, die durch Transversalspannung bewirkt wird. Bei *Z* Taf. XXVIII, Fig. 1 ist noch ersichtlich, dass die Zellwandfetzen an zwei gegenüberliegen-

den Wänden einer Lacune offenbar zusammengehangen und ehemals Tangentialwände gebildet haben.

Fig. 5.

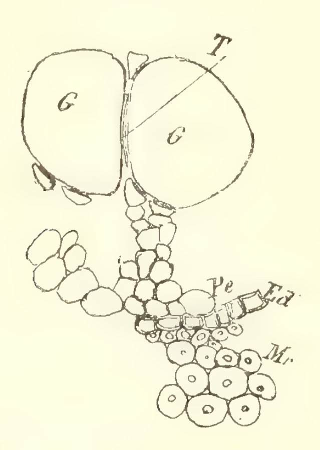


Stück eines Querschnitts mit 3 grossen Gefässen.
Ed Endodermis. *Skl* mechanischer Ring.

Wie die Membranen, welche die Lacunen scheiden, in peripherischer Richtung nahe der dichteren Rinde mehrschichtig werden, so sitzen sie auch dem Centraltheile der Wurzel mit einem etwas breiteren Fusse auf. In besonders gut erhaltenem Zustande wird der Centralcylinder abgegrenzt, nach aussen zu durch eine Endodermis (Fig. 5, *Ed*). Sie fällt durch die hyalinen, nicht zu stark, aber doch deutlich und zwar innen und aussen fast gleichförmig verdickten, lückenlos aneinander schliessenden Zellen, die von Poren nicht durchbrochen werden, auf. Wir haben also eine ○-Scheide im Russow'schen oder eine □-Scheide im Schwendener'schen Sinne vor uns. Zwischen der Schutzscheide und den Ansätzen der die Lacunen trennenden Radialwände befindet sich ein Verstärkungsring der aus Sklerom gebildet wird. Die innersten 2 Schichten (Taf. XXVIII, Fig. 8, *Skl*) sind sehr englumig, die äusseren (*Skl'*) haben ein grösseres Kaliber (Taf. XXVIII, Fig. 8). Sie sind sämmtlich gelb-braun oder braun, seltener und nur unter besonderen Umständen weiss gefärbt, ihre Verdickung schreitet von innen nach aussen vor, wobei vielleicht kein gleichförmiges Maass eingehalten wird, sondern bestimmte, in regelmässigen Entfernungen sich folgende Gruppen schneller verdickt werden, als die dazwischen liegenden Gewebeelemente. Ich kann mir

indess nicht verhehlen, dass diese Beobachtung vielleicht nur eine Folge des Erhaltungszustandes ist, wie unten noch einmal berührt

Fig. 6.

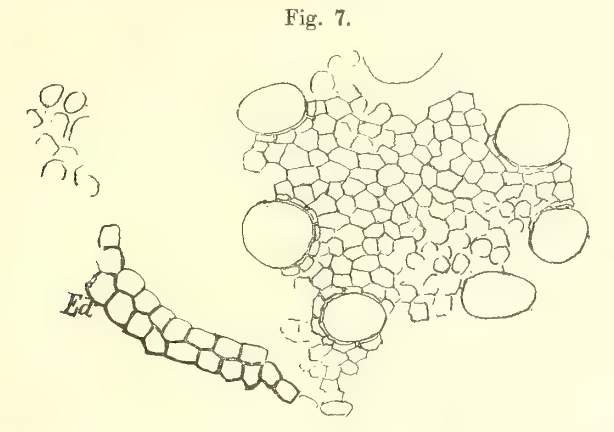


Markständiges Bündel mit 2 Gefässen *G* und langer Tüpfelspalte *T*
Pe Pericambium. *Ed* Endodermis. *Mr* mechanischer Ring.

werden soll. In allen diesen verdickten Zellen sind einfache Tüpfelgänge (Taf. XXVIII, Fig. 9) ausnahmslos nachweisbar, welche wie stets, in den benachbarten Zellen aufeinander stiessen. Das centrale, innerhalb der Endodermis gelegene Gefässbündel scheint tetrarch zu sein, wenigstens deutet mir die Form des eisernen Kreuzes, welche sich an sehr dünnen Wurzeln im centralen Gewebe zuweilen findet, auffallend darauf hin; indem die weichen meristematischen Gewebestränge des Procambiums dort fortgeführt worden sein mögen. Wenn die Gefässe schon entwickelt sind, so zählt man an grössten Wurzeln 10—14 auf einem Querschnitte. Sie werden von englumigen Elementen des Hadroms umgeben und stehen unter sich, sowie mit den letzteren durch je einen transversal gestreckten gehöften Tüpfel in Verbindung. Wenn einmal zwei grosse Gefässe sich unmittelbar berühren, so sind sie durch einen sehr grossen oder durch zwei Spaltentüpfel in Communication gebracht: ich habe einen solchen in einer Länge von über 35 μ gemessen (Fig. 6).

Das Mark (Fig. 7) ist zuerst aus dünnwandigen Zellen zusammengesetzt; zeigt aber an einigen der Wurzeln bereits eine

Fig. 7.



Querschnitt durch eine junge Wurzel, das Mark und die Endodermis *Ed* zeigend.

deutliche Neigung zur Verdickung seiner Zellen. Die so verschiedene Grösse der Wurzeldurchschnitte brachte mich auf den Gedanken, dass dieselben nicht alle gleicher Ordnung, dass sie also nicht sämmtlich unmittelbar aus einer tragenden Axe hervorgesprosst, sondern theilweise Verzweigungen, Wurzeln höherer Ordnung wären. Bei der Durchmusterung meiner Dünnschliffe, auf denen mehr als 200 Wurzeln durchschnitten waren, fand ich auch Bilder, welche über die Verzweigung keinen Zweifel liessen (Taf. XXVII, Fig. 5). Ich habe an einzelnen Wurzeln ganz klar den Weg der Zweige bis innerhalb der Schutzscheide verfolgt und gesehen, wie sie aus dem Pericambium oder dem »tissu rhizogène« van Tieghem's ihren Ursprung nahmen. Diese kleineren Wurzeln zeigen bis auf die entsprechende Reduzirung der Massen ganz den gleichen Bau. Während die stärkste Wurzel auf dem Querschliffe, der mir zur Beschreibung gedient hat, 3,3 Millimeter dick ist, hat die dünnste einen Durchmesser von 1 Millimeter, wobei sie von dem Schnitte in vollkommen senkrechter Richtung auf die Axe getroffen worden sind. Die Zahl der grossen Gefässe kann bei den dünnsten Wurzeln auf 4 herabsinken.

Das zweite Object meiner Untersuchung, das *Rhizocaulon*-Gestein aus der Sammlung von Strassburg, zeigte mir eine ganz ähnliche Zusammensetzung der Wurzeln. Die Veränderungen, welche es gegen das eben besprochene aufweist, beschränken sich auf folgende Einzelheiten. Die radialen Speichen, welche die Lacunen der Rinde von einander scheiden, setzen sich gegen das peripherische Rindengewebe deutlicher ab, d. h. die Lacunen selbst sind nach aussen zu klarer abgerundet, ihre definitive Ausbildung ist vollendet. Da der Schliff dicker ist, so sieht man, dass sie nicht etwa, ähnlich den Luftcanälen vieler Wasserpflanzen, den Körper der Wurzel auf sehr lange Strecken durchziehen, sondern kürzer sind und ihre Lage wechseln. Sie geben dem Körper der Wurzel eine schwammige Consistenz. Besonders auffallend erscheint, dass der Ring von Sklerom, welcher den Centralcylinder umgiebt, viel stärker ausgebildet ist; seine Zellen sind oft bis auf punktförmige Lumina verdickt. Die Wurzelhaare sind nicht mehr nachweisbar; die Epidermiszellen sind häufig geknittert und gebräunt, gerade als ob sie im Absterben begriffen sind. Die Zellen der inneren Rindenschichten sind deutlich etwas verdickt. In Summa kann man sich dem Eindrucke wohl nicht verschliessen, dass diese Wurzeln ein älteres Entwicklungsstadium darstellen, als die oben beschriebenen. Neben den drei auffälligen Bestandtheilen, welche das Brongniartii-Gestein zusammensetzen, muss ich noch eines accessorischen vierten Erwähnung thun. Wenn man die etwas dickeren Querschnitte der Wurzeln auf dem Schliffe betrachtet, der mir aus der Strassburger Sammlung zuging, so sieht man hier und da unregelmässig in dem Lacunengewebe der Rinde verlaufende, dunkle, sich verzweigende Fäden, welche bald die Höhlungen durchsetzen, bald die sie trennenden Radialwände durchbrechen. Wenn man nur Querschnitte zum Studium benutzt, so werden sie sich leicht der Aufmerksamkeit entziehen, man wird sie für collabirte und gebräunte Zellwände halten, wie sich solche in verrottenden, lacunösen Stengeln und Wurzeln von Wasserpflanzen nachweisen lassen. In sehr dünnen Querschnitten fallen diese Gebilde natürlich noch weniger ins Auge, weil sie nur zufällig in grösserer Ausdehnung zur Wahrnehmung gelangen können,

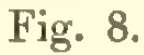
falls die Fäden sich in der Richtung des Schnittes auf eine grössere Entfernung fortbewegt haben.

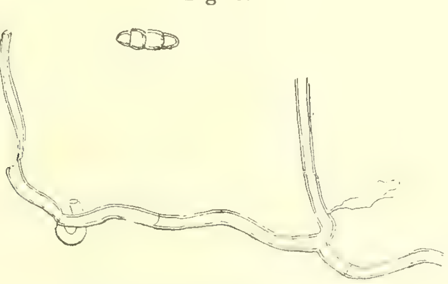
Am besten geeignet sind zur Prüfung der Fäden die Längsschnitte. Sie treten dann oft in solcher Massenhaftigkeit auf, dass sie einen schwarzen, unentwirrbaren Filz bilden und das Wurzelgewebe förmlich umspinnen. Die Fäden sind deutlich septirt, sie gehören also einem Phycomyceten (Asco- oder Basidiomyceten) an. (Fig. 8.)

Meine Bemühungen, Sporen zu diesem Mycel zu finden, waren viele Monate hindurch völlig resultatlos, wenigstens konnte ich vollkommen entwickelte nicht beobachten. Ich sah zwar, dass an einzelnen Fäden kurze abgeschnürte Partien sich zeigten, indess waren alle diese Objecte viel zu zweifelhafter Natur, als dass mit ihrer Hilfe eine sichere Erkenntniss zu gewinnen gewesen wäre. Endlich gelang es mir, in einem Querschliffe vom Saporta'schen Materiale eine lose Spore zu finden (Fig. 8, oben). Dieselbe ist von ellipsoidischer Form, sie hat eine Länge von 21 und eine Breite von 6—7 μ, ist dunkelbraun, fast schwarz, und durch 3 Scheidewände in 4 Kammern getheilt, deren apicale und basale etwas kleiner als die beiden mittleren sind. Die Einschnürungen an den Septen sind nur schwach.

Da ich diese Spore nicht mit dem Mycel in Verbindung gefunden habe, so ist die Zugehörigkeit nicht über jeden Zweifel

Fig. 8.





Pilzfäden, darüber eine Pore.

erhaben, indess kann man mit einem gewissen Maasse von Wahrscheinlichkeit voraussetzen, dass die dunkelbraune Spore wohl mit

dem gleichgefärbten Mycel in genetischem Zusammenhange gestanden haben mag. Ist meine Vermuthung, die ich indess nur mit aller Reserve auszusprechen wage, richtig, so haben wir es vielleicht mit einer jener zahlreichen Coniden-Formen der *Fungi imperfecti* zu thun, für welche bestimmt umschriebene Sporenkörper noch nicht bekannt sind. Ich habe die Gruppe, in die er einzureihen wäre, nach SACCARDO zu bestimmen versucht und bin zu dem Resultat gelangt, dass er sich wohl in der Gattung *Helminthosporium* unterbringen lässt. Freilich können wir uns bei dem Versuche einer Bestimmung vor der Möglichkeit eines Irrthums auch nach der Richtung nicht verschliessen, dass die Ascospore einer *Fumago* oder einer *Pleospora* vorliegt, denn durch die äussere Gestalt können diese Körperchen von einander nicht unterschieden werden.

δ) Der Erhaltungszustand der Pflanzentheile.

Wenn ich versucht habe, eine möglichst genaue und mit dem wahrhaften Thatbestande übereinstimmende Beschreibung der durch die Verkieselung uns aufbewahrten Stengel, Blätter und Wurzeln zu geben, so darf man nicht glauben, dass dieselbe aus der Betrachtung je eines einzelnen solchen Querschnittes erwachsen ist. Im Gegentheil, so vortrefflich auch in Summa der Erhaltungszustand dieser Objecte immer sein mag, so kann die Ermittelung der anatomischen Zusammensetzung doch nur aus dem Vergleiche einer grossen Reihe derselben hervorgehen. Bevor nämlich die Silificirung ihren Abschluss gewann, sind mit diesen organischen Resten mannigfache und zum Theil sehr tief eingreifende Veränderungen vor sich gegangen. Da dieselben leicht das wahre Bild trüben und verwischen, ja da sie eine in vielen Beziehungen irrthümliche Auffassung über das Wesen der Pflanze bereits herbeigeführt haben, so sollen uns diese Veränderungen im Folgenden noch ein wenig beschäftigen.

Zunächst ist hervorzuheben, dass offenbar unter dem Einflusse eines Fäulnissprocesses gewisse Gewebepartien derartig erweicht, oder in eine dünne, teigige Masse verwandelt wurden, dass sie aus dem Verbande gelöst und fortgeführt worden sind.

Dies gilt natürlich in erster Linie von den zartwandigen Parenchymmassen und den Leptomtheilen der Mestomstränge. Hierin ist die Ursache zu suchen, dass man die Centralbündel der Wurzel so häufig ausgefallen findet (Taf. XXVII, Fig. 2 oben). Die lange in theilungsfähigem Zustande verharrenden Zellen des Pericambiums sind offenbar in erster Linie der Zersetzung anheimgefallen. Eine viel grössere Widerstandskraft besassen die parenchymatischen Zellen der Wurzelrinde und der dazu gehörigen Radialwände, welche die Lacunen von einander trennen. Diese sind fast stets erhalten, wenn sie auch nicht selten durch transversalen Druck, nach der Erweichung so stark zusammengepresst sind, dass die Lacunen sämmtlich verschwunden sind.

In den Stengeln ist das Grundgewebe des Markcylinders ganz besonders leicht vergänglich. Die markständigen Mestomstränge liegen fast ausnahmslos innerhalb der vier- bis fünfschichtigen Scheide, die aus weniger leicht zerstörbaren Zellen aufgebaut wurde, oder wenn auch diese zerstört ist, innerhalb des sklerotischen Ringes (Taf. XXVII, Fig. 2). Nur an sehr wenigen Punkten gelingt es, das Vorhandensein eines dichten Markgewebes zu zeigen (Taf. XXVII, Fig. 6 *Mg*). Nicht minder vergänglich ist das zartwandige Gewebe zwischen dem mechanischen continuirlichen Ringe im Stengel und jener das Mark umscheidenden Schicht (Taf. XXVII, Fig. 6 *Pa*). Dort tritt im Stengel fast regelmässig eine Sonderung der Gewebeverbände ein und diese ist von grossem Einflusse auf das Bild, welches die Stengel bei der Betrachtung mit blossem Auge bieten. Ich habe oben von jenen Bändern gesprochen, als welche die Stengel auf dem Längsbruche des *Brongniartii*-Gesteines erscheinen und die Skulpturen geschildert, die auf der Oberfläche der Bänder gesehen werden. Man hat bisher allgemein geglaubt, dass in der Aussenfläche dieser Bänder die Rinde eines Monocotylenstengels zu erkennen sei und hat denselben als aussen längsgestreift beschrieben. Ich habe durch einen mit diesen Skulpturen versehenen Stengel einen Querschliff machen lassen, der so geführt wurde, dass er Aufschluss über den Theil gewährte, der im Gestein eingebettet lag. Auf ihm konnte ich ganz klar nachweisen, dass die gestreifte und, wie ich oben ge-

zeigt habe, mit regelmässigen, alternirenden Reihen äquidistanter Strichelchen gezierte Oberfläche (Taf. XXVI, Fig. 1a und 1b *Bsp*, *Sp*, *Sp'*) keineswegs die Epidermis darstellt, sondern dass eine äussere Schicht von Geweben an der abgeschlagenen Gesteinsschale hängen geblieben und fortgeführt worden ist. Wenn wir nun beobachten, dass von dieser Oberfläche streckenweise eine zweite Gewebelage abgesprengt ist (Taf. XXVI, Fig. 1a *M*), so kann diese nicht, wie man meint, die Rinde sein, sondern es ist eine tiefer gelegene Partie.

Betrachtet man einen solchen Querschnitt unter dem Mikroskope, so kann man an den vorhandenen Klüften, welche die Ablösungsstellen der Aussenzone fortsetzen, erkennen, dass die Ursache der Trennung in eben jener Schicht dünnwandigen Parenchyms liegt, die zwischen den mechanischen Ring und der Markscheide eingeschaltet ist. Die Strichelchen aber, welche unter und oberhalb der Knoten jene ziemlich regelmässigen Transversalreihen bilden, sind die Querschnitte von Blattspuren, die in das Mark eintreten, und die Spuren der Mestomstränge, die sich in der Nähe der Knoten bei den Monocotylen nach aussen biegen, demgemäss aus dem Marke heraustreten.

Dass wir es im ersten Falle, also bei den Strichelchen unterhalb des Knotens (Taf. XXVI, Fig. 1a *Bsp*) mit Blattspuren zu thun haben, konnte ich an Stengeln von Mais und Sorghum nachweisen. Lässt man dieselben mehrere Tage lang in warmem Wasser maceriren, so kann man die äusseren Gewebeschichten leicht entfernen und sieht dann auf dem inneren Theile in der entsprechenden Entfernung unterhalb des Knotens der Stengel ganz dieselben Strichelchen, die ich bei *Rhizocaulon Brongniartii* gefunden hatte. Der Verfolg derselben machte mir zweifellos klar, dass in ihnen die Durchschnitte der Blattspurstränge vorlagen, die aus der scheidig umfassenden Blattbasis in den Stengel eintraten.

Die eigenthümliche Spindelform mit dem feinen Spalte in der Mitte ist nun ebenfalls leicht zu erklären. Indem sich die Gefässbündel von dem Blatt aus in einem kurzen Bogen nach dem Marke bewegen, durchschreiten sie die Rinde auf einer fast horizontalen, nur sanft nach unten geneigten Bahn. Wird nun von der Rinde

des Stengels so viel Material fortgeführt, dass sie auf dieser horizontalen Strecke zerrissen werden, so wird der senkrechte Durchschnitt ein Querschnittbild der Blattspur zur Ansicht bringen. Die äussere Wulstung des spindelförmigen Strichelchens, als das der Querschnitt der Blattspur auf der Stengeloberfläche erscheint, ist der Bastring des Mestomstranges, der Spalt in seiner Mitte dagegen das ausgefallene, minder widerstandsfähige Gewebe desselben. Fehlt dieser Schlitz, so ist dann das Mestom erhalten geblieben. Die in längerem Verlaufe zu verfolgenden Rippen aus den Stengeln (Taf. XXVI, Fig. 1b *R*) sind die Mestomstränge der Rinde, die wiederum durch ihre Bastbelege hier und da geschützt und erhalten blieben, während die übrigen Gewebe schwanden.

Wenn von den Stengeln, wie sie aus dem Gestein hervortreten, eine Schicht abgesprengt ist, so kann nach der eben gegebenen Auseinandersetzung diese Platte nicht die Rinde sein; sie ist vielmehr das Gewebe zwischen der eigenthümlichen Scheide und dem centralen Marke, das von den Mestomsträngen durchlaufen wird. Der Eingriff in das Mark geht zuweilen ziemlich tief, so dass ein Viertel bis ein Drittel entfernt sein kann, meistens werden aber nur die äussersten Mestomstränge blossgelegt.

Wenn im ganzen das zartwandige Parenchym den Veränderungen durch einen mehr oder weniger weit fortgeschrittenen Fäulnissprocess zuerst ausgesetzt gewesen ist, so sind die mit Verdickungen versehenen Zellen keineswegs verschont geblieben. Nur in besonders günstigen Fällen gelingt es z. B. die Zusammensetzungen der Mestomstränge deutlicher zu erkennen, von ihnen sind sehr häufig nur noch die Scheiden erhalten, welche sie umgeben und unter diesen erweist sich wieder die Mestomscheide der Blattbündel als besonders resistent. Aber selbst die aus dickwandigen Zellen zusammengesetzten Baststränge, welche die subepidermalen Rippen bilden und nicht minder diejenigen, welche zu dem mechanischen Ringe zusammenschliessen, werden nach und nach erweicht. Die ersteren verfliessen zu strukturlosen, gelben Partien in den Stengeln sowohl als den Blättern, in denen sich gewöhnlich die Lumina noch als schwarze Punkte bemerklich

machen. Bei den hochgradig veränderten Blättern können diese Fleckenreihen noch dazu dienen, ein Blatt von dem benachbarten zu trennen.

Mit der Erweichung des mechanischen Ringes machen sich verschiedene Erscheinungen geltend: entweder fallen, durch den Fäulnissprocess bewirkt, grosse Partien der Gefässbündelgegend in der Rinde heraus, (Taf. XXVII, Fig. 6 *Au*), so dass man in dem Bezirk des mechanischen Ringes, der ebenfalls meist zu einer fast strukturlosen gelben Masse wird, weite Lacunen findet. Ebenso kommen die Blattspurstränge, welche schief oder fast horizontal durch die Rinde treten, in Wegfall und man sieht dann breite Canäle das Rindengewebe zerklüften. An anderen Stengeln kann aber auch, besonders wenn der mechanische Ring seine Festigkeit bewahrt hat, der Eintritt der Blattspuren noch sehr gut wahrgenommen werden (Taf. XXVII, Fig. 2). Eine sehr bemerkenswerthe Metamorphose des Rindengewebes ausserhalb des mechanischen Ringes ist die, dass sämmtliche Zellen ein fast gleichmässiges Aussehen gewinnen (Taf. XXVII, Fig. 2). Die Rinde gleicht dann einem Parenchym mit etwas gequollenen Zellwänden. Kommt nun hierzu noch die gelbe strukturlose Masse, in welche der mechanische Ring zerfliesst, so erhalten wir eine genügende Erklärung, auf welche Weise die trügerischen Bilder von der anatomischen Struktur des *Rhizocaulon Brongniartii* entstanden sind, die Saporta mitgetheilt hat.

Die geringsten Veränderungen erfährt im allgemeinen der mächtige Verstärkungsring der Wurzelscheide. Ich habe bis jetzt einen Schliff, der viele Wurzeln im Querschnitte zeigt, mit Stillschweigen übergangen, weil die Zersetzung in den Organen so ausserordentlich vorgeschritten ist, dass von den ferneren anatomischen Verhältnissen nur noch wenige Einzelheiten gesehen werden können. Auch deshalb war ich zurückhaltend, weil gerade wegen dieses Mangels die Bestimmung und auch die Zugehörigkeit zu *Rhizocaulon Brongniartii* noch discutirt werden muss. Er enthält ausschliesslich Wurzelquerschnitte, wenn auch zwischengestreut bräunliche Züge von ehemals organischer Substanz vorkommen, die wohl sicher Blätter gewesen sind. Hier und da,

wenn auch selten, (Taf. XXVIII, Fig. 6 *Sp*), erkennt man noch einige Speichen, welche die Lacunen begrenzen, besser ist die äusserste Rinde und die Epidermis erhalten. Der Centralstrang der Wurzel ist, wenn überhaupt noch etwas von ihm übrig blieb, zu einer ganz homogenen Masse verquollen, die einer Stelle der inneren Seite des mechanischen Ringes anliegt, (Taf. XXVIII, Fig. 6 u. 7 *M*). Der letztere selbst ist aber stets prachtvoll in seinen Zellelementen erhalten. Die Farbe der meist im Querschnitte sechsseitigen Zellen (Taf. III, Fig. 12) ist rein weiss; sie zeigen einen fast seidigen Glanz der Verdickungsmassen und sind von Tüpfelkanälen in einer so klaren Ausprägung durchzogen, die man an anderen Schnitten vergeblich suchen würde. Der hochgradigen Zersetzung ist es ohne Zweifel zuzuschreiben, dass diese mechanischen Ringe in vielen Wurzeln geborsten sind, (Taf. XXVIII, Fig. 7), so dass ihre Scherben neben einander in dem durch die Epidermis oder die äussere Rinde umzirkelten Gebiete eines Wurzelquerschnittes vorgefunden werden.

Ich würde nach diesen Kennzeichen, welche mit dem Charakter von *Rhizocaulon* vollkommen übereinstimmen, wenig Anstand nehmen, dieses Gesteinstück zu der uns bechäftigenden Art zu rechnen, wenn nicht der Umstand, dass der mechanische Ring um 2 — 3 Zelllagen, wenigstens häufig, dicker ist, zu Bedenken Veranlassung geben könnte. Wir müssen freilich erwägen, dass eine Constanz in dieser Hinsicht keineswegs vorliegt; die dickeren Wurzeln erster Ordnung weisen auch in den übrigen Querschliffen eine grössere Zahl von Schichten des mechanischen Ringes auf, als die dünneren und die Möglichkeit, dass in tieferen Lagen am Stengel noch kräftigere Wurzeln von dem oben geschilderten Bau hervorgebrochen sind, ist zum mindesten sehr wahrscheinlich.

Die weitgehendste Veränderung durch den Zersetzungsprocess können unter Umständen die Blätter erfahren. Die am besten erhaltenen geben nur Querschnitte, die mit solchen durch lebende Blätter den Vergleich aushalten können. Viel häufiger aber sind solche, in denen die Form recht erheblich gelitten hat. Die I-Träger stellen keine senkrecht zwischen Ober- und Unterfläche ausgespannten Stützen dar, sondern sie sind verquetscht und haben

eine schiefe Lage angenommen. Zugleich ist das Blatt unregelmässig gefaltet und verbogen, die subepidermidalen Rippen fangen an zu verschleimen. Hand in Hand mit dieser sichtlichen Erweichung quellen die Gewebe auf und verengen die zwischen den I-Trägern verlaufenden Canäle. Beginnt dann im Gewebe eine weiter gehende Verschleimung, so bläht sich das Blatt auf, die Lacunen werden immer mehr verengt und schliesslich verschwinden sie ganz in einem structurlosen Brei, (Taf. XXVII, Fig.). Wer einen solchen Blatt-Querschnitt sieht, dessen Dicke zuweilen dreimal so gross als die des normalen Blattes ist, würde kaum im Stande sein, das Bild mit dem eines gut erhaltenen Querschnittes in Uebereinstimmung zu setzen.

Nach den Untersuchungen, welche van Tieghem (cf. Compt. rend. LXXXIX, 5, S. 1102, Bull. soc. boc. Fr. XXIV, 128) über die Fäulniss und die Verschleimung pflanzlicher Organe veröffentlicht hat, konnte ich nicht umhin, dem *Bacillus Amylobacter* van Tiegh. einige Aufmerksamkeit zu schenken. Seine Resultate sind kurz mitgetheilt folgende: Die Thätigkeit der eigentlichen Fäulnissbacterien äussert sich dahin, dass der Zellverband in den Geweben gelöst wird; der Körper zerfällt in eine weiche Masse, die aber die einzelnen Elemente unzerstört aufweist, indem die Zellhaut nicht angegriffen wird. Die Auflösung dieser wird erst von *Bacillus Amylobacter* übernommen, der allmählich die ganze äussere Umhüllung der Zelle, und sei sie auch noch so stark, verschleimt und somit eine endliche Verflüssigung des organischen Körpers herbeiführt. Van Tieghem hat nun, indem er von der Voraussetzung ausging, dass die gleichen Wirkungen stets von der nämlichen Ursache bedingt werden müssen, angenommen, dass auch in den früheren Epochen die Verschleimung der pflanzlichen Reste durch denselben Organismus hervorgebracht wurde. In den carbonischen Kieselknollen von Autun, die durch die vortreffliche Erhaltung ihrer Einschlüsse so berühmt geworden sind, fand er dieselben Zersetzungserscheinungen, welchen die gegenwärtigen Pflanzen unter bestimmten Verhältnissen unterworfen sind und er wies in den verschleimten Resten auch *Bacillus Amylobacter* nach.

Ich habe zwar kleinste krümliche Masse in den verschleimten Geweben und in deren Nachbarschaft gefunden, die wahrscheinlich Bacterien ihren Ursprung verdankten; besonders will ich hervorheben, dass sie mit den Eingangs erwähnten Körnchen, die zu Flockenschaaren vereinigt, in dem wasserhellen Versteinerungsmittel vorkommen, nichts zu thun haben. Der Körper, welchen van Tieghem *Bacillus Amylobacter* genannt hat, ist mir wohl bekannt; ich getraue mich aber nicht zu sagen, dass ich ihn in jenen krümlichen Mengen wieder erkennen will, da mir die äussere Form doch nicht genügt, um ihn mit Sicherheit zu recognosciren.

Aus diesen Mittheilungen wird für Jedermann klar sein, dass es kein ganz einfaches Geschäft gewesen ist, über die Anatomie von *Rhizocaulon* ein richtiges Bild zu gewinnen. Ein einziger auch noch so umfangreicher Querschliff ist nicht genügend, um die Wahrheit von den durch die Zersetzung bedingten Trugbildern zu scheiden.

III. Die systematische Stellung von Rhizocaulon Brongniartii Sap.

Durch die Untersuchung der Stengel, Blätter und Wurzeln von *Rhizocaulon Brongniartii* sind wir in der Lage, gewisse Schlüsse auf die Natur des Gewächses zu ziehen, das nur durch den Verkieselungsprocess in einem so günstigen Erhaltungszustande aus dem Eocän aufbewahrt wurde. Wir haben zunächst gesehen, dass diese Pflanze eine Monocotyle gewesen sein muss und dass sie mit einem knotigen Stengel versehen war, an dem scheidig umfassende Blätter gesessen haben. Ferner sind von den Stengeln Wurzeln ausgegangen, welche sich verzweigten und die den Raum zwischen den dicht neben einander wachsenden Stengeln ausgefüllt haben.

Zuerst müssen wir aber nothgedrungen die Frage aufwerfen: haben denn überhaupt die mit einander vergesellschaftet vorkommenden Organe zusammengehört? Bisher hat man eine solche Frage überhaupt nicht gestellt, weil sie überflüssig zu sein schien. Da aber die Organe im Connex bisher nicht gefunden worden

sind, so ist sie, meines Erachtens nach, unbedingt geboten. Um sogleich die Antwort vorauszunehmen, habe ich die bestimmte Ueberzeugung gewonnen, dass sie in der That ein organisches Ganze bilden. Die Wurzelnarbe (*Wa.*), welche ich auf dem Stengel in Fig. 1 Taf. I dargestellt habe, beweist, dass Wurzeln von dem Stengel ausgegangen sind. Man kann die Structur derselben auf diesem Male deutlich erkennen und da sie mit jener der so zahlreichen Querschnitte vollkommen übereinstimmt, so ist der Punkt, ob die Wurzeln zu den Stengeln gehören, im bejahenden Sinne als erledigt zu betrachten. Zudem möchte ich die Aufmerksamkeit auf Taf. XXVII, Fig. 4 richten, welche einen Stengelquerschnitt zeigt, der mit einer Wurzel versehen ist. Was wir an ihr noch von anatomischen Details erkennen können, spricht durchaus dafür, dass sie im Bau mit den zahllos in dem Gesteine eingestreuten Wurzeln übereinstimmt. Der Beweis, dass die Blätter den Stengeln angesessen haben müssen, ist leicht zu führen. In der soeben angezogenen Fig. 4 habe ich einen Stengelquerschnitt abgebildet, der zwar sehr schlecht erhalten ist, für unsere Frage aber die grösste Beachtung verdient. Er ist von etwa 7 Blättern umscheidet, die zwar grossentheils sehr stark erweicht und verquollen sind, aber doch an einzelnen Stellen noch klar und deutlich die charakteristische Structur der übrigen Blätter zeigen. Wir werden uns aber durchaus nicht vorstellen können, dass Blätter in so enger Umlagerung und in so ungestörter Regelmässigkeit der Disposition, die aus dem oben erwähnten Knospendurchschnitte (Taf. XXVIII, Fig. 10) festzustellen ist, eine Centralaxe zu umgeben vermöchten, wenn sie ihr nicht angeheftet sind. Die Zusammengehörigkeit der in dem Gesteine vorkommenden Organe halte ich somit für erwiesen.

Wenn die Stengel zweifellos den Monocotylenbau in exquisiter Weise aufweisen, so zeigen die Blätter eine Structur, die ebenfalls vielen Monocotylen eigen ist: aus ihrem anatomischen Bau geht hervor, dass sie parallel-nervig längs-gestreift gewesen sind und zwar wurden die dickeren Streifen auf Ober- und Unterseite durch die I-Träger, die dünneren durch die isolirten subepidermidalen Bastrippen hervorgebracht. Nicht minder sprechen

die Wurzeln wegen des beträchtlich entwickelten Verstärkungsringes für die Abkunft von einem monocotylischen Gewächse.

Da es nun für die meisten Botaniker erwünscht sein wird, diese Pflanze ordnungsgemäss in den einzelnen Gruppen unseres natürlichen Systemes unterzubringen, so würde mir zunächst die Aufgabe obliegen, diese Einreihung zu vollziehen oder sie wenigstens zu versuchen. Unser gegenwärtig geltendes sogenanntes natürliches System ist, welcher besonderen persönlichen Auffassung in dem Arrangement der Gruppen man auch folgen mag, vorläufig noch so ausschliesslich auf die Besonderheiten der Geschlechtszellen bezw. der diese einschliessenden Begleit- und Folgeorgane also auf Blüthen und Früchte aufgebaut, dass in den allermeisten Fällen aus der anatomischen Structur kaum die Familie abgeleitet werden kann. Es ist ja nicht zu leugnen, dass eine Reihe von Gruppen anatomische Merkmale aufweist, die significant genug sind, um eine Einreihung in die mittleren Abtheilungen des Gewächsreiches zu gestatten. Gerade aber bei den Monocotylen liegt der Uebelstand vor, dass die Familien in der gegenwärtig allgemein gebilligten Umgrenzung durch anatomische Charaktere nicht oder doch nur recht wenig scharf zu trennen sind. Ich kann es bei dem Ziele, das ich gegenwärtig im Auge habe, nicht genug bedauern, dass die Erwartungen, welche von den Begründern der sogenannten anatomischen Methode gehegt worden sind, gegenüber den Monocotylen so wenig befriedigt worden sind und dass die descriptive Botanik jene Erweiterung nicht erfahren hat, die gestatten würde, aus dem Skelett einer Pflanze die systematische Stellung zu ermitteln. Mit Hülfe unserer Lehrbücher, selbst derer, welche in der neusten Zeit erschienen sind, würden wir nicht im Stande sein, dem *Rhizocaulon Brongniartii* einen Platz in dem Systeme anzuweisen.

Glücklicher Weise ist uns aber von anderer Seite in die Hände gearbeitet worden, so dass wir, wenn auch nicht mit absoluter Sicherheit, so doch mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit dieses Fossil unterbringen werden. Zu den wichtigsten Erscheinungen in der Litteratur der Botanik gehören

Schwendener's[1]) Arbeiten über die Skelette der Gewächse, in Sonderheit der Monocotylen. Aus diesen Büchern habe ich für die Ermittlung der verwandtschaftlichen Beziehungen von *Rhizocaulon Brongniartii* den allergrössten Nutzen gezogen. Dieser Anregung verdanke ich in erster Linie die Möglichkeit, dass ich einen wenigstens einigermaassen verbürgten Platz ausfindig machte.

Schwendener hatte nicht die Absicht, das Skelett der Monocotylen derartig zu besprechen, dass man das Buch benutzen könnte, um Verwandtschaften zu erfassen, die allein oder doch in erster Reihe auf die Blüthenmerkmale gegründet sind. Ich musste mich also von seinem Gedankengange leiten lassen und meinen Blick darauf gerichtet halten, ob mir eine Pflanze von dem gleichen oder sehr ähnlichen Bau des Stengels begegnen würde. Alsdann musste ich mit den Blättern ebenso verfahren, um endlich für die Wurzeln denselben Weg einzuschlagen. Wenn es sich nun traf, dass ein und dieselbe Pflanze nicht blos eine Uebereinstimmung in dem Stengelbau, sondern auch eine solche in der Blatt- und Wurzelstructur mit dem *Rhizocaulon Brongniartii* aufwies, so konnte mit Wahrscheinlichkeit behauptet werden, dass beide Gewächse in einer näheren verwandtschaftlichen Beziehung gestanden haben.

Es wird für uns zunächst von Nutzen sein, auf Grund des anatomischen Baues an der Hand der Erfahrungen, welche aus Schwendener's Arbeiten so fruchtbar erwachsen sind, ein Bild der lebenden Pflanze zu entwerfen. Diese Vornahme ist überdies auch deshalb unvermeidlich, weil bereits eine Reconstruction von *Rhizocaulon* vorliegt (ich habe sie in dem geschichtlichen Abschnitte erwähnt), die zuletzt noch kritisch zu beleuchten sein wird.

Die Gesteinsmassen, welche uns *Rhizocaulon Brongniartii* aufbewahrt haben, müssen dasselbe in situ eingeschlossen haben, dafür spricht die parallele Aufstellung der Stengel, der häufig in derselben Richtung verlaufenden Blätter, welche durch senkrechte Schliffe auch rechtwinklig durchschnitten werden und die im

---

[1]) Schwendener, Das mechanische Prinzip im anatomischen Bau der Monocotylen, Leipzig, Engelmann 1874; Die Schutzscheiden und ihre Verstärkungen in Abhandl. der Königl. preuss. Akad. der Wissensch. 1882; Die Mestomscheiden der Gramineenblätter im Sitzungsber. ders. 1890.

Allgemeinen gleichsinnig gerichteten Wurzeln. Längsschliffe lehren zwar, dass sich die letzteren schlängelten und dass regellos eingestreute Blattfetzen nicht fehlen, aber im Grossen und Ganzen sind die intact erhaltenen Gebilde sämmtlich concordant aufgestellt. Daraus geht hervor, dass diese Pflanze in Massenverbänden wucherte und dass die Lücken zwischen den Stengeln von Blättern und Wurzeln völlig dicht ausgefüllt waren. Man könnte zum Vergleich an die Rohrdickichte oder die *Carex*- und *Cyperus*massen denken, die ausschliesslich aus einer Art bestehend, die Flussläufe oder die Ränder von weiteren Wasseransammlungen begleiten. Die Stengel sind wegen der peripherisch gelegenen mechanischen Gewebe, die theils als subepidermidale Bastrippen, theils als ein die Mestombündel verbindender starker Bastring auftreten, ausgezeichnet biegungsfest gebaut und zeigen eine nicht zu verkennende Aehnlichkeit mit den blüthentragenden Axen von *Cladium Mariscus*.

An den Knoten des Stengels haben scheidig umfassende Blätter gesessen, die ebenfalls durch ihre stark entwickelten mechanischen Elemente, die theilweise durch feste I-Träger verbunden sind, biegungsfest waren. Dass die Blätter den Stengel vollkommen umfassend an den Knoten gesessen haben müssen, geht daraus hervor, dass die Blattspuren rings um die ganze Axe herum in die Rinde treten, um sich nach dem Marke hin zu bewegen.

Der Hohlcylinder der Blattscheide, der durch feste Elemente ausgesteift ist, betheiligt sich bei ähnlichen Pflanzen der Gegenwart an der Function, dem Stengel selbst Halt zu gewähren. In Correlation mit dieser Function sind die Stengel allgemein dicht oberhalb des Knotens von weicherer Consistenz, ihre mechanischen Elemente sind viel weniger stark ausgebildet. Um zu sehen, ob dieses Verhältniss auch bei *Rhizocaulon* zutrifft, liess ich von dem Stengel oberhalb eines Knotens (vergl. Taf. I, Fig. 1a bei *St*) einen Querschliff anfertigen. Ich hatte früher durch die dichte Vereinigung der Blattspurbündel (Taf. I, Fig. 1a, *Bsp.*) zu regelmässigen Transversalreihen den oberen und unteren Theil des Internodiums gesondert. Indem ich jetzt auf das Klarste nachweisen konnte, dass in jenem Schliffe die mechanischen Zellen wirk-

lich ausserordentlich in der Verbindung zurückgeblieben waren, wurde meine Bestimmung, welches an dem Stengel das apicale, welches das basale Ende war, bestätigt.

Blätter von der Form und Structur, welche uns *Rhizocaulon Brongniartii* bietet, sind bei wasserliebenden Monocotylen der verschiedensten Familien verbreitet; wir finden sie bei *Gramineen* und *Cyperaceen*, bei *Typhaceen* u. s. w. Ich habe aber keine Pflanze gesehen, die in dem feineren Bau der die Lacunen trennenden und die beiden Oberflächen stützenden I-Träger eine grössere Uebereinstimmung zeigte, als wiederum *Cladium Mariscus*.

Ich bin, wenn ich auf eine gewisse Uebereinstimmung im Bau des Stengels von *Rhizocaulon* und *Cladium Mariscus* hinweise, so weit als denkbar davon entfernt, die Identität beider zu behaupten; ich will damit nur ausdrücken, dass mir unter unzähligen Axen, die ich aus den verschiedensten in Betracht kommenden Familien untersuchte, keine begegnet ist, welche sich nach dem anatomischen Bau besser mit *Rhizocaulon* vergleichen liesse. Eine sehr gewichtige Abweichung liegt darin vor, dass die blüthentragenden Stengel von *Cladium* im Inneren hohl, die von *Rhizocaulon* aber mit Mark gefüllt sind, welches von zahllosen Mestomsträngen durchzogen wird. Allerdings ist nicht zu verhehlen, dass auch *Cladium* vom basalen Theile des Stengels einen soliden Markcylinder mit Mestomsträngen erhält; diese sind aber nicht so vollkommen perihadromatisch gebaut, wie bei *Rhizocaulon*. Ausserdem ist zu bemerken, dass jene eigenthümliche aus etwa 5 Zelllagen bestehende Scheide an *Cladium*-Stengeln vergeblich gesucht wird; erst auf der Grenze zwischen der blühbaren Axe und der kriechenden Grundaxe macht sich der Beginn einer ähnlichen Scheidenbildung bemerklich.

Die Scheide von *Rhizocaulon* verliert aber viel von ihrer Absonderlichkeit, wenn wir uns in das Gedächtniss zurückrufen, welche Erfahrungen Mangin[1]) bei seinen Untersuchungen über die wurzelbildenden und wurzellosen Monocotylenaxen erwachsen sind. Er sagte von den ersteren, dass sie sich aus-

---

[1]) Mangin, in Annal. sc. nat. VI. sér. XIV, p. 352.

zeichneten »par l'existence de la couche dictyogène et par la présence de l'endoderme formée par l'assis corticale interne«. SCHWENDENER hat diese Meinung zu der seinigen gemacht und noch hinzugefügt [1]): »Es unterliegt keinem Zweifel, dass die äusseren Bedingungen, welche ein Stammorgan zur Wurzelbildung veranlassen, im Allgemeinen auch das Auftreten einer Schutzscheide zur Folge haben. Die letztere erscheint hiernach als ein Gewebe, das ohne die specielle Einwirkung des Mediums, in welchem der Stamm wächst, gar nicht zur Ausbildung gelangen würde und daher in gewissem Sinne als ein Product der Anpassung an dieses Medium«. Das Vorhandensein einer Scheide deutet also ebenso wie das Aussprossen von Wurzeln darauf hin, dass den Stengeln von *Rhizocaulon* noch eine rhizomatische Natur anhaftet und dass sie bis dahin in einem Medium gewachsen sein müssen, das ihnen das Beibehalten dieser Natur erlaubt.

Die Untersuchung, welcher Art dieses Medium gewesen ist, muss von um so grösserem Belange sein, als von seiner Kenntniss die Reconstruction der Pflanze abhängig ist. Aus der Structur der Blätter geht für uns mit Sicherheit hervor, dass *Rhizocaulon Brongniartii* ein Wasser liebendes Gewächs gewesen sein muss, denn die von Längscanälen durchzogenen Blattspreiten, deren Oberflächen durch I-Träger gestützt werden, sind ein ganz vorzügliches Attribut jener Vegetabilien. Unterstützt wird diese Meinung durch den lacunösen Bau der Wurzeln, welcher durchaus demjenigen der Wasserpflanzen gleicht. Endlich kann das Vorkommen der Wurzelhaare einen Anhalt über das Medium gewähren, welches die Stengel von *Rhizocaulon*, soweit sie uns bekannt sind, umgab. Diese können nur im Wasser oder in der Erde aus den Wurzeln hervorgetreten sein. Ich discutire diese Frage ein wenig genauer, weil man die Wurzeln mit den Luftwurzeln, die bei der Gattung *Pandanus* vorkommen, verglichen hat. Folgende Gründe sprechen gegen diese Ansicht: Die Wurzeln von *Pandanus* sind Stützwurzeln, sie müssen also biegungsfest gebaut sein und, wie ein

---

[1]) SCHWENDENER, in Sitzungsberichten der preuss. Akad. der Wissensch. 1890, S. 16.

Querschnitt durch eine solche lehrt, sind sie dies auch in vortrefflicher Weise. Dagegen sind die Wurzeln von *Rhizocaulon* durch die Verlegung der mechanischen Gewebe nach dem Centrum zugfest construirt und würden so durch ihren sehr kräftigen Verstärkungsring der Schutzscheide einem bedeutenden transversalen Drucke Widerstand leisten können. Die schwammige, lacunöse Rinde mit den durchaus unverdickten Zellen giebt einen deutlichen Beweis, dass wir es mit Luftwurzeln überhaupt nicht zu thun haben.

Ein zweiter Umstand, der gegen die Auffassung von Stützwurzeln spricht, ist die reichliche Verzweigung der Wurzeln. Diese würde eine Schwächung der Stütze herbeiführen und somit für die Pflanze eine durchaus unzweckmässige Einrichtung sein.

Sehr wesentlich fällt überdies das Vorkommen von Wurzelhaaren in's Gewicht, die von solchen Luftwurzeln niemals erzeugt werden. Es giebt allerdings Wurzeln, die, ausserhalb des Wassers und der Erde hervorgetrieben, Wurzelhaare in überreichlicher Menge erzeugen, aber auch an diese kann im vorliegenden Falle nicht gedacht werden. Kletternde Pflanzen, wie *Ficus stipulata*, *Cissus discolor* u. A., die in unseren Gewächshäusern cultivirt werden, treiben in Menge reichlich verzweigte Luftwurzeln, welche in steter Berührung mit dem Substrat bleiben und dichte Bürsten von Wurzelhaaren erzeugen. Wie bei vielen Samen die ersten Wurzelhaare dazu dienen, um sie an den Boden festzuheften und ihnen beim Keimen einen gewissen Halt zu verleihen, so kommt auch jenen die Function, sei es ausschliesslich, sei es unter Anderem zu, die Pflanze an einer Wand oder einem Baume zu befestigen.

Die Wurzeln von *Rhizocaulon* aber haben frei im Wasser gehangen, soweit sie eben zu verfolgen sind (ob sie tiefer unten in den Boden eingedrungen sind, wissen wir nicht), weil die Wurzelhaare nirgends mit Bodenpartikelchen in Verbindung stehen. Bei der ungeheuren Menge, in der sie auf Längs- und Querschliffen zu beobachten sind, müsste jenes bekannte Höschen, das aus einer Körnchenröhre gebildet wird, als Umhüllung oder irgend eine Besetzung mit anorganischen Körperchen unbedingt zu sehen sein. In dem krystallreinen Versteinerungsmittel erscheinen aber die Wurzeln noch jetzt, als ob sie sich frei in dem Wasser befänden.

Das Vorkommen von Haaren an Wurzeln, die im Wasser hängen, ist nicht gewöhnlich. Nach den Untersuchungen von Fr. Schwarz [1]) sind sogar diejenigen Wurzeln, die im Boden Trichome erzeugen, dann frei davon, wenn sie im Wasser wachsen. *Hydromystria bogotensis* ist aber doch dadurch bemerkenswerth, dass zwar die stärkeren Wurzeln kahl, die dünneren aber behaart sind; eine gleiche Erfahrung hat der erwähnte Autor auch an *Sagittaria sagittifolia* gemacht und von den Cyperaceen verhalten sich *Carex paludosa*, *Scirpus silvaticus* und *Heleocharis palustris* ähnlich, wenn sie auch nur spärliche Trichome erzeugen.

Wenn jene im Verhältnisse zum Stengel recht kräftigen Wurzeln aus dem letzteren hervorgetreten sind, so muss ihnen die benachbarte Blattscheide einen Widerstand entgegengesetzt haben, der durch weitere nach aussen folgende Blattbasen verstärkt war. Die Wurzeln können durch dieses Hinderniss zu einem doppelten Verhalten gezwungen worden sein: entweder ist es ihnen gelungen, bei dem senkrechten Andringen gegen die Scheide diese zu durchbohren oder, wenn sie nicht Kraft genug zu dem Vorstoss gehabt haben, werden sie von der Scheide eingeschlossen geblieben sein; möglicher Weise haben sie auch die eine Scheide durchbohrt, während die Energie nicht genügend war, um weiter durchdringen zu können.

Die Perforation von Blattscheiden durch Wurzeln ist eine an horizontal kriechenden Rhizomen oder auch an aufrecht wachsenden Axen äusserst häufig vorkommende Erscheinung. Ich habe zur Illustration dieses Verhältnisses in (Taf. XXVII, Fig. 7) die Basis eines Halmes unseres gewöhnlichen Teichrohres dargestellt. Man sieht hier zahlreiche Wurzeln, welche theils im Begriffe sind (*w*) die Scheiden zu durchbrechen, theils bereits in das umgebende Wasser gelangt sind (*w'*). Dasselbe Bild mag zur Demonstration dafür dienen, dass die Perforation der Blätter, deren Kenntnissnahme zur Beurtheilung der Gattung *Rhizocaulon* von grosser Wichtigkeit ist, auch noch auf andere Weise möglich ist. Bei *P*

[1]) Frank Schwarz, Die Wurzelhaare der Pflanzen, in Arbeiten des botanischen Instituts zu Tübingen I, 166.

an der Basis des untersten Internodiums sieht man eine Oeffnung. Diese ist dadurch entstanden, dass ein Seitenzweig im Begriff ist, sich durch sein Tragblatt f' hindurchzuarbeiten. Den Sprossen S' und S'' ist dies bereits gelungen; an dem Blatte f' kann man erkennen, wie durch die Sprossen S'' die Blattscheide f' bis zur Hälfte längs aufgespalten ist.

Wenn die Kraft der Wurzel nicht genügt, um die Scheide zu durchbrechen, was entweder durch die Schwäche der Anlage an sich oder dadurch möglich ist, dass die Spitze gegen die Fläche eines lockerer gestellten Blattes unter einem anderen als einem rechten Winkel wirkt, so muss die Wurzel eingeschlossen bleiben und wird nun entweder am Stengel hin oder, wenn sie nicht sämmtliche Scheiden durchstossen hat, zwischen zwei Scheiden weiter wachsen. Tritt ein ferneres Hemmniss nicht auf, so wird die Wurzel, der Schwerkraft folgend, senkrecht nach unten streben; wenn aber durch die Anheftung des Blattes oder durch eine zu enge Umfassung ein Hinderniss geboten wird, so wendet sie sich, vielleicht nach einigen schlängelnden Krümmungen, endlich nach oben und wächst oft weite Strecken zenithwärts (Taf. XXVII, Fig. 7 w''). Meine Figur zeigt, dass diese Erscheinung an *Phragmites communis* gut zu beobachten ist. Ich habe auf diese Besonderheit hin eine grössere Zahl von monocotylischen Wasserpflanzen im lebenden Zustande geprüft und sie soweit verbreitet gefunden, dass es wohl der Mühe werth wäre, auch *Rhizocaulon* in diesem Sinne an Ort und Stelle zu untersuchen. Die Thatsache, dass, durch mechanische Bedingungen veranlasst, Wurzeln in der umgekehrten Richtung nach oben wachsen, scheint bis jetzt nicht bekannt zu sein, obgleich sie auffällig genug ist. In Fig. 2, Taf. XXVI habe ich ein Stammstück von *Prionium serratum* dargestellt, welches dieselbe Wahrnehmung zulässt. Bei dieser Pflanze gelingt es nur den unteren Wurzeln von der Dicke eines Fingers, die mächtige Hülle von Blattscheiden zu durchbrechen; die kleineren durchstossen vielleicht ein bis zwei Scheiden (W), dann aber wachsen sie senkrecht in die Höhe, sich reichlich verzweigend und erscheinen als Ringe von schwarzen Punkten (W') auf dem Querschnitte, die den Stamm (Ax) concentrisch umgeben.

Aus Querschliffen von *Rhizocaulon Brongniartii* ist eine Entscheidung darüber nicht möglich, ob dieser Pflanze, wenn schon die Wahrscheinlichkeit nicht gering ist, die Besonderheit der nach oben wachsenden Wurzeln eigen war; an Längsschnitten aber wurde bei der Spärlichkeit der Wurzelaustritte an einem Internodium keine für einen Entscheid geeignete Stelle getroffen.

Ich will nun noch zuletzt die Frage untersuchen, ob sich die Stengel von *Rhizocaulon* ähnlich denen von *Phragmites* verzweigt haben. Die Anlage von Seitenzweigen in den Achseln der weit auseinandergerückten Blattscheiden ist nach den Vorkommnissen an lebenden Pflanzen durchaus als sicher anzunehmen. Ich habe zwar weder an den Stengeln, die im Gestein liegen, noch an den Schliffen direct einen Seitenstrahl im Connex mit der Hauptaxe gesehen, will aber nicht unterlassen, auf die Knospe hinzuweisen, die oben von mir benutzt wurde, um die Blattstellung zu bestimmen. Die Abplattung der Knospe beweist, dass in nicht zu weiter Entfernung von der Stelle, durch die der Querschnitt geführt wurde, die Axe gesucht werden muss, an welcher die Knospe befestigt war; aus der Orientirung der flacheren Krümmung aber glaube ich auch sagen zu dürfen, dass sie wahrscheinlich dem benachbarten Stengel zugehört haben mag. Bei der dichten Zusammenpackung der Organe, welche das Brongniartii-Gestein zusammensetzen, ist es nicht wahrscheinlich, dass wir es in dem senkrecht durchschnittenen Blattcomplexe, der sicher zu *Rhizocaulon* gehört, mit einer flottirenden Knospe zu thun haben.

Aus den thatsächlichen Erfahrungen, die wir durch das Studium der anatomischen und morphologischen Verhältnisse gewonnen haben, können wir über die Pflanze, welche als *Rhizocaulon Brongniartii* bezeichnet wird, folgende Aussage machen. Es ist eine Monocotyle, deren kaum fingerdicke Halme im unteren Theile vom Wasser umspült wurden. Die hier durch etwa 4—5 cm lange Internodien getrennten Knoten tragen scheidenartig umfassende, parallel-nervige Blätter, deren Stellung jener der *Cyperaceen* entspricht und deren Structur sich mit der von Wasser liebenden Gewächsen deckt. Von allen mir bekannten Pflanzen zeigt *Rhizocaulon Brongniartii* die grösste Uebereinstimmung mit der von

Cladium, ja nach vielen Rücksichten kann sie kaum von dieser Gattung unterschieden werden. Mit grosser Wahrscheinlichkeit ist anzunehmen, dass sich die Stengel aus den Achseln der Scheiden verzweigt haben. Aus den Internodien traten Wurzeln in nicht sehr erheblicher Zahl hervor. Diese sandten aber so zahlreiche Seitenwurzeln aus, dass die Zwischenräume zwischen den beblatteten Stengeln vielleicht ziemlich dicht ausgefüllt wurden. Die Wurzeln haben, wenigstens oft, die Blätter durchbrochen und müssen an ihnen Perforationsmarken zurückgelassen haben.

Die Familien, welche allein bezüglich der Einreihung dieses Gewächses in Betracht kommen oder in Erwägung gezogen worden sind, können wir auf folgende beschränken: *Gramineen, Cyperaceen, Juncaceen, Restiaceen, Eriocaulaceen*; von diesen fallen die *Gramineen* ganz sicher heraus wegen ihrer distichen Blattstellung. An die *Restiaceen* können wir nach den vortrefflichen Untersuchungen von Gilg[1]) über die anatomischen Verhältnisse derselben auch nicht denken: die so stark ausgeprägt xerophile Natur lässt sich an *Rhizocaulon* durchaus nicht nachweisen. Den *Juncaceen* hat zuerst Buchenau *Rhizocaulon* angelehnt; er ist gleich mir durch die Zeichnung des Querschnittes, den Saporta gegeben hat, verführt worden, eine habituelle Aehnlichkeit mit *Prionium serratum* zu vermuthen. Ich habe mich schon oben darüber ausgesprochen, dass die Aehnlichkeit sehr schwindet, wenn man beherzigt, dass die Saporta'sche Zeichnung den Querschnitt in vierfacher Vergrösserung darstellt. Die Anatomie des Stengels sowohl, wie vorzüglich der Blätter, die ein zweifaches System von Canälen, eins an der Ober-, eins an der Unterseite der Blattfläche verlaufend, durchzieht, schliesst diese Pflanze von einem Vergleiche sofort aus. Nachdem sie in Wegfall gekommen ist, bleibt unter den lebenden *Juncaceen* eigentlich keine, wenigstens mir bekannte, Form übrig, mit der ich *Rhizocaulon Brongniartii* vergleichen möchte. Die Gattung *Luzula* kann wegen ihres steten Vorkommen ausserhalb des Wassers nicht in Betracht gezogen werden und auch von der

---

[1]) Gilg, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der xerophilen Familie der *Restiaceen*. Diss. 1891.

Gattung *Juncus* sind mir bei Vergleich des gesammten Materiales, welches im Königlichen Berliner Museum reichlich vorhanden ist, keine Arten begegnet, die sich mit *Rhizocaulon* vergleichen liessen. Die an der Basis, dort, wo die reichliche Beblattung gefunden wird, stets gestauchten Axen, das lacunöse oder fehlende Mark, endlich der stets häutig ausgezogene Rand der Blattscheide, welcher so häufig eine Ligularbildung am Abgangsorte der Spreite hervorruft, und der Bau des Stengels sprechen gegen eine Uebereinstimmung mit den *Juncaceen* überhaupt.

Die *Eriocaulaceen* erfordern deswegen eine Berücksichtigung, weil Saporta die *Rhizocauleae* mit jenen in engere Beziehung setzt oder sie ihnen geradezu einordnet. Er hat diese Verbindung vollzogen auf Grund der Blattstructur, indem er meinte, dass jene Familie in Sonderheit durch eng parallel-nervige Blätter charakterisirt würde, die eines Mittelnerven entbehrten. Demgemäss wurden auch von ihm alle Blattreste, welche dies Merkmal der Nervatur in Verbindung mit Perforationsmarken zeigten, zu *Rhizocaulon* gestellt.

Es kann absolut keinem Zweifel unterworfen sein, dass die Charakterisirung einer Gattung auf diese beiden Merkmale, die Parallelnervatur und die Durchbohrungsmarken, vollkommen unzulänglich ist, denn sie ist, wie ich oben aus den Vorkommnissen in der lebenden Pflanzenwelt klar bewiesen zu haben glaube, vieldeutig. Beide Verhältnisse können an allen von mir zur Discussion gestellten Pflanzenfamilien nachgewiesen werden und sind bei den meisten gefunden worden. Sobald die Blätter nur in den Scheidentheilen untersucht werden, zeigen sie alle das Merkmal der parallelen Nervatur, gleichgültig, ob weiter oben an der Spreite ein Mittelnerv entwickelt wird oder nicht; die Perforationsmarken aber sind abhängig von der Bildung der Adventivwurzel, die gleichfalls als Charakter einer besonderen Familie nicht gelten kann.

Wenn also nicht andere Merkmale als die angezogenen für eine Zugehörigkeit zu den *Eriocaulaceen* sprechen, so ist es mit dem Urtheil, dass sie bei ihnen eingereiht werden sollen, schlimm bestellt. Ich habe nun die Anatomie der Stengel und Blätter vieler Arten der Gattungen *Eriocaulon* und *Paepalanthus* unter-

sucht und nicht den mindesten Anhalt dafür gefunden, dass *Rhizocaulon* auch nur mit einer von beiden verglichen werden könnte.

Es bleibt also nur noch die Familie der *Cyperaceen* übrig und hier zeigen sich so viele wirklich überraschende Beziehungen in den morphologischen und anatomischen Details, dass ich geneigt bin, *Rhizocaulon Brongniartii* in ihr unterzubringen. Mit diesem Resultate müssen wir uns aber vorläufig begnügen. Eine genauere Bestimmung der Stellung innerhalb der Gruppe ist schon deswegen unthunlich, weil die Tribus und Gattungen ausschliesslich auf Merkmale aus der floralen Region gegründet sind. Ich schlage demgemäss vor, dieses Gewächs als *Cyperacee* unbestimmter Verwandtschaft, incertae sedis, anzuerkennen.

Kritik der übrigen Rhizocauleae.

Wir haben uns bis jetzt ausschliesslich mit einer Art aus der Familie der *Rhizocauleae* beschäftigt; aus der in dem geschichtlichen Theile gegebenen Auseinandersetzung geht aber hervor, dass neben ihr nicht bloss noch eine Anzahl anderer Arten beschrieben worden ist, sondern dass auch noch die Gattung *Pseudophragmites* im Bereiche dieser Gruppe aufgestellt worden ist. Ich will nun im Folgenden prüfen, welche von diesen Objecten dergestalt charakterisirt sind, dass sie in dem Verbande mit *Rhizocaulon* belassen werden können und welche von ihnen aus ihm zu entfernen sind.

Zunächst will ich *Rhizocaulon gracile* Lesq. non Sap. in Betracht ziehen. Ich habe diesen fossilen Rest zwar nicht in natura gesehen, kenne auch keine Abbildung, und doch ist es unschwer zu sagen, dass er absolut nicht zu *Rhizocaulon* gehören kann. Lesen[1]) wir uns nochmals die Diagnose durch, so werden wir Merkmale finden, die uns kaum verständlich sind für ein Ding, das in einer Verwandtschaft zu *R. Brongniartii* steht. Die Aeste sind schlank, gerade, unregelmässig gegabelt und tragen umgekehrt

[1]) Siehe oben S. 234.

lanzettliche, sensenförmige, sehr stumpfe, kleine (7 mm lange, 2,5 mm breite) Blätter etc. Schon diese Merkmale würden genügen, um auf das Klarste darzuthun, dass *R. gracile* Lesq. gar nichts mit der Gattung *Rhizocaulon* Sap., auch im weitesten Sinne genommen, zu thun hat. Glücklicher Weise können wir aber noch weitere Erfahrungen machen. Lesquerreux hat seine Pflanze mit einer Zeichnung in Schimper's Atlas[1]) verglichen, deren Aehnlichkeit mit dem ihm vorliegenden Reste ihn bewogen hat, diesen für *Rhizocaulon* anzusehen. Aus dem Citat wird uns offenbar, dass Lesquerreux den Blüthenstand, welchen Saporta zu *R. macrophyllum* gezogen hat, für einen vegetativen Spross der Gattung irrthümlicher Weise gehalten hat. *Rhizocaulon gracile* ist demgemäss aus der Gattung zu streichen.

Nicht minder ist nach der Beschreibung, die Vater von *Rh. najadinum* gegeben hat, dieses Gebilde aus der Gattung zu entfernen. Ich habe keinen Grund, daran zu zweifeln, dass die Darstellung des anatomischen Baues eines, wie es scheint allerdings nicht sehr günstig erhaltenen Fossiles, die unter den Augen eines so gewiegten Kenners der lebenden Pflanzen, wie Schenk es war, entstanden ist, richtig sein wird. Ist dies aber der Fall, so giebt der centrale Gefässbündelstrang im Stengel den Beweis, dass das *Rhizocaulon najadinum* in der That eine *Najadacee* im älteren Sinne dieser Familie ist. Er hat sein Object mit *Cymodacea* verglichen und nur insofern einen Unterschied gegen *C. ciliata* Koenig gefunden, die er aus der Gattung untersuchte, als diese Pflanze keine Baststränge ausserhalb des Centralstranges besitzt. Diese Angabe ist richtig; man kann aber den Mangel in der Uebereinstimmung leicht heben, wenn man *C. manatorum* Aschs. zum Vergleiche wählt. An dieser Pflanze habe ich jene Gruppen mechanischer Zellen gefunden, sodass die Rhizome beider Gewächse eine selbst bis in das feinere Detail zu verfolgende Gemeinsamkeit der Merkmale im anatomischen Bau aufweisen. Der Schluss, welchen aber Vater zog, dass die *Rhizocauleen* insgesammt zu den *Najadaceen* gehören sollten, ist zu weit. *Rhizocaulon Brongniartii* ist

---

[1]) Schimper, Paléontologie française LXXX, Fig. 5.

bestimmt nicht den *Najadaceen* zuzuzählen. Immer also unter der Voraussetzung, dass der Bau von *Rhizocaulon najadinum* richtig erkannt ist, würde für dieses Fossil ein neuer Gattungsname zu schaffen sein.

Die Blüthenstände, welche Saporta zu *Rhizocaulon* gezogen hat, können bei unserer gegenwärtigen Methode, die aus dem Zusammenvorkommen zweier Objecte nicht mehr unbedingt die Zusammengehörigkeit derselben statuirt, nicht bei der Gattung belassen werden. Zum Theil sind sogar die Blüthenstände und die Blätter einer sogenannten Art nicht an denselben, sondern an ziemlich weit von einander entfernten Orten gefunden worden. Es ist mir befremdlich gewesen, dass Saporta, der an der Zugehörigkeit seines Genus *Rhizocaulon* zu den *Eriocaulaceen* bis heute festhält, jene Inflorescenzen, deren Aehnlichkeit mit den *Restiaceen* ihm selbst höchlichst auffiel, zu einem Vertreter der ersterwähnten Familie zieht. Nur wenige Gruppen der Monocotylen, ja der Pflanzenwelt überhaupt zeigen eine solche Constanz und eine solche vorzügliche Charakteristik ihrer Blüthenstände erster Ordnung wie die *Eriocaulaceen*. Die kugeligen und halbkugeligen Köpfchen wird Niemand in den rispig verbundenen Aehrchen mit zweizeilig oder spiral gestellten Zusammensetzungsstücken der sogenannten *Rhizocaulon*-Inflorescenzen wieder erkennen. Liegt die Nothwendigkeit vor, diese Objecte mit einem Namen zu versehen, und dieses Verfahren erscheint mir zweckdienlich, so nehme man sie von *Rhizocaulon* weg und gebe ihnen eine indifferente Benennung wie *Panniculites* oder ähnlich, bis man im Stande ist, sie in verbürgter Weise einem Gewächse zuzuertheilen.

Was nun die Saporta'schen Arten anbetrifft, welche auf Blattfragmente und Stengelstücke gegründet sind, so ist ihre Charakterisirung mangelhaft, da sie stets nur auf der parallelnervigen Structur der Blätter, deren Durchbohrung und dem Vorkommen von Wurzelnarben an den Stengeln beruht. Alle diese Merkmale sind so vieldeutig und derart mangelhaft, dass sie zur Diagnose einer Art ganz unbrauchbar sind; meines Ermessens hat die Aufstellung sämmtlicher Arten ausser *R. Brongniartii* für die Wissenschaft keinen Zweck und keinen Werth; sie werden besser

der Vergessenheit anheimgegeben, als dass sie ferner in den Lehrbüchern, welche die lebenden und fossilen Pflanzen behandeln, registrirt werden. Es lohnt kaum der Mühe, diese nichtssagenden Fragmente zu benennen. Ganz das Gleiche gilt von den Rhizomstücken, die SAPORTA theils zu *Rhizocaulon*, theils zu *Pseudophragmites* gezählt hat. Man kann über sie absolut kein anderes Urtheil fällen, als dass sie Monocotylenrhizome sind, von denen vielleicht das eine oder das andere zu *R. Brongniartii* gehört, vielleicht auch zu einer Pflanze, die mit jener in eine Gattung oder eine Familie zu bringen ist. Ich bin also der Meinung, zu *Rhizocaulon* gehört nichts als *R. Brongniartii*; dieses Fossil ist durch seine anatomische Structur so weit gekennzeichnet, dass es jeder Zeit zum mindesten unter demselben Erhaltungszustand wieder erkannt werden kann; alle anderen Fossilien sind unsicherer Natur und sind zum Theil deswegen damit verknüpft worden, weil *R. Brongniartii* selbst nur ungenau bekannt war.

SAPORTA hat mit diesen Resten Bruchstücke von Wurzeln in Verbindung gebracht, die stets lose im Gestein liegen, ohne Zusammenhang mit den Axen, von denen sie ausgegangen sind. An einem Blatte glaubte er indess noch den Connex mit einer Wurzel zu erkennen, welche ein Loch durch jenes gebohrt hatte. Unter den Wurzeln meint er auch solche zu sehen, die bis zur Wurzelspitze erhalten sind; sie stellen cylindrische Gebilde dar, die am apicalen Theile abgerundet oder allmählich zugespitzt sind und bis dorthin mit Wurzelfasern (fibrilles) bedeckt sind. Ich kenne aber keine Wurzel, die bis an ihre Spitze irgend welche seitlichen Ausgliederungen trägt und meine, dass diese Besonderheit für die Wurzeln allgemein gilt, dass sie also auch für die Pflanzen der Vorzeit Geltung gehabt haben muss. Somit können Wurzelspitzen in den Resten nicht vorliegen. SAPORTA unterscheidet zwei Formen der Wurzeln; bei der einen gehen die Körper, welche er fibrilles nennt, etwa unter 90° von der Wurzel ab, bei der zweiten bilden sie mit ihr einen spitzen Winkel[1]. Wenn, was mir immerhin noch nicht ganz sicher festzustehen scheint,

---

[1]) Vergl. Annal. sc. nat. V sér., XVII, t. IV, fig. 1D.

der zuletzt erwähnte Körper wirklich eine Wurzel ist, so würde die von Saporta vorgetragene Meinung, dass sie im Wasser flottirt habe, recht beherzigenswerth sein. Welcher Natur sind nun die von dem Centralkörper ausgehenden Seitenorgane? Sie können entweder Wurzelhaare oder Wurzelzweige sein. Saporta hat leider diese beiden so höchst verschiedenen Gebilde nicht getrennt, sie laufen in der Bezeichnung fibrilles durch einander: In der Figurenerklärung eines Wurzelquerschnittes von *Rhizocaulon Brongniartii*[1]) schreibt er »section grossie 25 fois d'une radicule caulinaire garnie extérieurement de fibrilles«; an diesem Orte handelt es sich um Wurzelhaare. Dagegen finde ich an einer anderen Stelle[2]) Objecte, die er zu *R. polystachyum* stellt; sie sind auf den ersten Blick als Wurzeln zu erkennen, die mit einer Fülle von Seitenwurzeln versehen sind; in der Figurenerklärung nennt er sie »radicules détachées, munies de leurs fibrilles«. Möge nun dieser Rest mit seinen spitzwinklig divergirenden, haarförmigen Anhängseln eine Wurzel sein, oder mag er, was mir aus der Natur der letzteren wahrscheinlich ist, der Haarschopf eines Samens sein (er stimmt z. B. sehr gut mit einem solchen von *Strophanthus* überein): aus dem Vorkommen von Wurzeln überhaupt können wir keinen anderen Schluss ziehen, als dass die Pflanzen, die in den betreffenden Schichten gefunden werden, bewurzelt gewesen sind, und diese Erfahrung ist geringfügig genug.

Zuletzt bleibt uns nur noch übrig, die Reconstruction zu betrachten, welche Saporta nach der Combination der von ihm zu *Rhizocaulon polystachyum* gezogenen Materialien, von dieser Pflanze gegeben hat und die zugleich eine Vorstellung von dem Wesen der Gattung zu erwecken bestimmt ist. Das ganz vortrefflich gezeichnete Bild[3]), welches durch die Copie in einem für ein grösseres Publicum bestimmten und ebenso geistreich wie anziehend geschriebenen Buche eine weite Verbreitung gefunden

---

[1]) Annal. sc. nat. IV. sér., XIX, t. 1, fig. 1C.

[2]) a a. O. t. III, fig. 5E u. 5E'.

[3]) Annal. sc. nat. IV. sér., XIX, t. 4 und Saporta, Le monde des plantes avant l'apparition de l'homme Paris 1879, p. 267.

hat, stellt eine Pflanze dar, die von einem kräftigen Rhizome ausgehend sich in einen dünneren Halm verjüngt, der von zahlreichen Blattresten und weiter oben von linealen, zugespitzten Phyllomen dicht umhüllt ist. Der Stengel läuft an der Spitze in eine prächtige, reich verzweigte Rispe aus. Von der Mitte an brechen ringsherum Wurzeln hervor, die nach dem flachen Wasser herabwachsen, aus dem sich die Pflanze erhebt. Das ganze Gebilde ruft durch diese Wurzeln den Eindruck eines *Pandanus* im Kleinen hervor und in der That wählt SAPORTA die Schraubenbäume zum Vergleiche: »ces radicules adventives et aëriennes . . . constituaient donc autant de supports à la tige qu'elles accompagnaient à l'exemple de ce qui a lieu chez les Pandanus.« Die folgende Stelle ist für die Besprechung zu wichtig, als dass ich sie nicht wörtlich anführen müsste: »elles n'avaient pourtant qu'une durée limitée et, au bout d'un certain temps, elle se détachaient en laissant une cicatrice sur le point, d'où elles avaient emergé«.

Dass diese Wurzeln keine Luftwurzeln sein können, glaube ich oben aus dem anatomischen Bau zur Genüge nachgewiesen zu haben. Die Stützwurzeln haben nur dann einen Zweck, wenn sich der Stamm, wie dies bei *Pandanus* der Fall ist, dauernd in seiner Masse und seinem Gewichte vergrössert. In den Halmen von *Rhizocaulon* ist keine Andeutung gegeben, dass ein so beträchtlicher Körper gewonnen worden ist, welcher der Stützwurzeln bedarf. Ich finde zwar in SAPORTA's Arbeiten die Meinung ausgedrückt, dass sich der Stengel verdickt hätte, kann aber in dem anatomischen Bau keine Verhältnisse auffinden, welche auf ein Dickenwachsthum hinweisen.

Dem Gedanken SAPORTA's, dass die Wurzeln von *Rhizocaulon* periodisch abgestossen und durch neue ersetzt worden sind, kann ich nicht beipflichten. Einmal ist eine solche Erscheinung in der lebenden Pflanzenwelt nicht bekannt; die Wurzelhaare allein verschwinden in dem Maasse, als das Alter der Wurzel zunimmt. Ich habe in dem einen meiner Querschnitte ganz deutlich gesehen, dass auch ältere Wurzeln noch mit dem Stengel zusammenhängen und das Vorkommen von Wurzelnarben an den Stengeln von *R. Brongniartii* besagt doch nichts anderes, als dass mit der

Rindenplatte auch die Wurzel an dem Gesteinstück haften geblieben ist, durch dessen Entfernung die charakteristische Sculptur auf dem Längsbruche zum Vorscheine kam.

Endergebniss.

Als letztes Ergebniss meiner Untersuchungen über die *Rizocauleae* würden sich folgende Sätze ergeben:

1. Unter diesem Namen sind eine Menge heterogener fossiler Reste pflanzlicher Natur aus dem Eocän bis in den Jura vereinigt, die theilweise nicht hierher gehören oder theilweise höchst ungenügend charakterisirt sind.

2. Zu den ersteren rechne ich *Rhizocaulon gracile* Lesq. non Sap., das nur deswegen unter die *Rhizocauleae* gerieth, weil der Autor einen Blüthenstand für einen Laubspross hielt und *R. najadinum* Vater, welches, falls die Beschreibung sich mit dem Thatbestande deckt, von der Gattung in meinem Sinne entfernt werden muss und zu den *Najadaceen* zu stellen ist.

3. Die Charakterisirung der Gattung *Rhizocaulon* im Sinne Saporta's ist ungenügend. Die Hauptmerkmale bestehen in der parallelen Nervatur und der Perforirung der Blätter; beide aber sind Attribute aller derjenigen Monocotylen, die Blätter mit scheidigen Basen besitzen und aus ihren Stengeln oder Rhizomen Wurzeln entwickeln. Da nun diese Besonderheiten in sehr vielen Familien gefunden werden, so liegt kein Grund vor, die *Rhizocauleae* den *Eriocaulaceen* anzureihen.

4. Die Combination von Stengeln, Wurzeln und Blättern bezw. von Rhizomstücken und Inflorescenzen zu distincten Arten ist wissenschaftlich nicht genügend begründet, da sie lose neben einander, theilweise sogar an Orten gefunden wurden, die weit von einander gelegen sind. Meines Ermessens nach sind die meisten Arten der Gattung *Rhizocaulon*, ebenso wie von *Pseudophragmites* aus diesem Grunde einzuziehen.

5. Unter dem Namen *Rhizocaulon Brongniartii* Sap. bleibt der einzige Vertreter der Gattung bestehen. Er ist durch die Ana-

tomie der Wurzeln, Blätter und Stengel, deren Zusammengehörigkeit bewiesen werden kann, so weit charakterisirt, dass er bei den *Cyperaceen* untergebracht werden kann, wenn auch, da die Gruppen der Monocotylen ausschliesslich auf die Merkmale der floralen Sphäre begründet sind, seine genauere Stellung innerhalb dieser nicht festzusetzen ist.

Die Jurabildungen des Kahlberges bei Echte.

Von Herrn **James Perrin Smith** in Göttingen.

(Hierzu Tafel XXIII—XXV.)

Vor sechzig Jahren besuchten von Strombeck und Leop. von Buch den Kahlberg, dessen Gesteine und Petrefacten von Strombeck etwas später in einer kurzen Arbeit in Karsten's Archiv (Bd. IV, 1832, S. 393 ff.) beschrieb. Er erkannte die Zugehörigkeit der dort vorkommenden Schichten zum Jura, und zwar zum Korallenoolith, dem Kimmeridge und dem damals als Portland bezeichneten, von mir jetzt noch in den oberen Kimmeridge gestellten Horizont. Zum Beweise führt er verschiedene bezeichnende Fossilien an:

Pteroceras Oceani Brongn.
Donacites Saussurei Brongn. = *Cyprina Brongniarti* A. Roem. sp.
Modiola aequiplicata v. Stromb.
Pholadomya Protei Brongn. = *P. orbiculata* A. Roem.
Ampullaria gigas v. Stromb. = *Natica gigas* v. Sromb. sp.
Melania Heddingtonensis Sow.

Eine Kartirung unterblieb zunächst, weil damals noch keine genauere topographische Karte der Gegend vorhanden war, dann war es auch, wie v. Strombeck selbst sagte, zu jener Zeit unmöglich, Coralrag, Kimmeridge und Portland von einander zu trennen.

Auch den Vorgang der Dolomitisirung behandelte er im Anschluss an seine Studien in anderen Gegenden und kam zu dem Schluss, dass der Dolomit keine ursprüngliche Ablagerung, sondern ein Umwandlungsproduct des Kalksteins sei. (Citirt in BISCHOF, Lehrb. der chem. und phys. Geologie, Bd. III, S. 56, und NAUMANN, Geognosie, Bd. I, S. 766.)

HOFFMANN's 1828 erschienene geologische Karte vom nordwestlichen Deutschland stellte den Kahlberg noch als Muschelkalk, den braunen Jura an seinem Südfusse als Keuper dar.

F. A. ROEMER behandelte 1836 den Kahlberg auf S. 10 und 11 seines für das Studium des nordwestdeutschen Jura noch heute unentbehrlichen Werkes: »Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges«. Er vermuthete, dass der Dolomit des Kahlberges dem Dolomit der Hilsmulde gleichalterig, jedenfalls jünger sei, als der wahre Coralrag, und im Nachtrag (1839) stellte er ihn zwischen den oberen Coralrag und den »Portlandkalk«. Die von ihm angeführten und beschriebenen Fossilien entstammen namentlich dem Eisenstein östlich von Calefeld, wo damals der mittlere und obere Lias sehr gut aufgeschlossen waren und reiche Faunen lieferten. Das Profil im Nachtrage (Taf. A, Prof. VIII) lässt auf der Nordseite eine bedeutende Dislocation erkennen, im Uebrigen stellt es den Bau als regelmässig dar.

HEINRICH CREDNER gab 1868 in seiner Abhandlung »Ueber die Gliederung der oberen Juraformation und der Wealden-Bildung im nordwestlichen Deutschland« eine stratigraphische Beschreibung und ein geologisches Profil des Kahlberges. Er betrachtete ihn als die Ausfüllung eines Beckens, da er durch Muschelkalk- und Buntsandstein-Berge von fast gleicher Höhe von den nächsten Ablagerungen des oberen Jura getrennt sei, und vermuthete, dass über den terrassenförmigen Vorstufen von Lias und braunem Jura, die den Südfuss der Berges begleiten, auch Oxford-Schichten vorkommen könnten, obwohl dieselben damals gänzlich von Geröllschichten verdeckt wären. Neben bekannten Fossilien — namentlich des Kimmeridge — beschrieb er von neuen Arten besonders Nerineen und Chemnitzien. ROEMER's Profil verlängerte er auf der Südseite durch den Muschelkalk; das Becken zwischen Calefeld

und Oldershausen, in dem auffälligerweise der Rhätkeuper gänzlich fehlt, betrachtet er als eine Auswaschung im Keuper.

»Der obere Jura im nordwestlichen Deutschland« von D. Brauns (1874) beschäftigt sich eingehend mit unserem Gebiet.

Brauns beschrieb (S. 48) die Schichtenfolge der »isolirten Mulde« mit besonderer Betonung des Korallenooliths, dessen Mächtigkeit er auf 15 Meter schätzte. Diejenige des unteren Kimmeridge wurde (S. 74) auf 10, die des mittleren (S. 89) auf 15 Meter angegeben. Auf Seite 119 erwähnt er Schichten des *Ammonites gigas* und stellte sie dem unteren Portland des Selter gleich; ebenso erwähnte er hier auch das Vorkommen von »versteinerungsleeren Plattenkalken«. Die Schichten mit *Ammonites gigas* wurden auch an verschiedenen anderen Stellen erwähnt, obwohl *A. gigas* am Kahlberge nicht gefunden worden ist.

Die verschiedenen Stellen der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, an denen Fossilien vom Kahlberg angeführt wurden, können wir hier nicht einzeln berücksichtigen. Nicht unerwähnt aber dürfen die Abhandlungen Herrn von Koenen's bleiben (Dieses Jahrb. 1883, 84 und 85), in denen die an der Structur des Gebietes Theil nehmenden Bruchsysteme Besprechung finden.

Auf Anregung des Herrn Professor von Koenen habe ich es unternommen, die Schichtenfolge und den Bau des Kahlberges einer näheren Untersuchung zu unterwerfen, da die in jenen Arbeiten gemachten Angaben über die Schichtenfolge nur theilweise zutreffen, und der geologische Aufbau nur ganz ungenügend bekannt ist.

Orographische Verhältnisse.

Der Kahlberg erhebt sich etwa in der Mitte zwischen der Stadt Einbeck und dem Harzrande als jurassische Insel 250 Meter hoch aus einem rings von Buntsandstein und Muschelkalk umwallten Becken. Seine grösste Meereshöhe beträgt 371 Meter, während der südlich gelegene, aus Muschelkalk bestehende Echter Berg 331 und die nördlich vorgelagerten, ebenfalls dieser Formation an-

gehörigen Höhen 329 Meter erreichen. Auf der Ostseite stossen wir auf Buntsandstein, der über Oldenrode mit 331 Meter gipfelt. Im Westen setzen Muschelkalk und Buntsandstein, durch Verwerfungen in seitlichen Contact gebracht, einen bis 279 Meter ansteigenden Rücken zusammen.

Die nahezu elliptische Grundfläche des Kahlberges besitzt ihre grösste Längenausdehnung von 3500 Meter in der Richtung von Westsüdwest nach Ostnordost; die grösste Breite übersteigt kaum 1500 Meter.

Der im Westen einheitliche, nach Norden steil abfallende Kamm erreicht etwa in der Mitte des Ganzen in einer plateauartigen Abflachung seine grösste Höhe. Von hier an theilt sich der Rücken des Berges in drei Arme, deren südlichster als ein steiler Kamm durch das tief eingeschnittene Düderoder Seitenthal abgegrenzt ist. Der mittlere Arm ist keilförmig und flacher und scheidet sich von dem niedrigen nördlichen durch einen weniger tiefen Thaleinschnitt.

Tektonische Verhältnisse.

Die Schichtenfolge des Berges, die den früheren Autoren infolge der isolirten Lage und gemäss den herrschenden Anschauungen als Ausfüllung einer Mulde erschien, zeigt paläontologisch und petrographisch eine derartig nahe Uebereinstimmung mit den nächsten und selbst auch weiter entfernten Jurabildungen, dass diese unbedingt in gleicher Weise und unter denselben Bedingungen aus demselben Meere abgelagert sein müssen, und dass an einem einstigen gleichmässigen Zusammenhang aller dieser Bildungen nicht gezweifelt werden kann. Auch die ganze Facies der meisten Faunen widerspricht der älteren Auffassung durchaus.

Das inselartige Vorkommen des Kahlberger Jura ist aber durch tektonische Vorgänge zu erklären. Wissen wir doch, dass Dislocationen die Structur in dem ganzen mesozoischen Hügellande zwischen dem rheinischen Schiefergebirge und dem Harz bedingen. Ein älteres, von Südost nach Nordwest gerichtetes System findet im Streichen der Hauptbergzüge seinen Aus-

druck, ein jüngeres, südnördliches giebt vielfach Anlass zu grabenförmigen Versenkungen, durch welche jene Bergketten abgeschnitten werden[1]). Wo diese Bruchzonen sich kreuzen, entstehen Versenkungsbecken, in denen die verschiedensten Formationen zusammengeworfen erscheinen.

Zu solchen eingestürzten Massen haben wir den Kahlberg zu zählen, und daraus erklärt sich die isolirte Lage seiner Jurabildungen; Verwerfungen begrenzen ihn ringsum, und seine oberjurassischen Schichten liegen nach Herrn von Koenen[2]) mindestens 500 Meter zu tief gegen den kaum 200 Meter entfernten Buntsandstein im Osten, und wohl 1000 Meter zu tief gegen den 6 Kilometer entfernten Zechstein des Harzrandes.

Die das eingesunkene Massiv des Berges direct umgrenzenden Bruchlinien sind folgende: Im Westen verläuft der Süd-Nordbruch Northeim-Wiebrechtshausen-Calefeld-Gandersheim, der grossentheils durch ausgedehnte Lehmmassen verhüllt wird. Oestlich ist der Berg durch die Grabenversenkung Westerhof-Willershausen-Düderode-Ildehausen begrenzt, in der weithin sogar Braunkohlenbildungen — wahrscheinlich miocänen Alters — eingesunken liegen[3]). Im Norden erfüllen steil einfallender Gypskeuper und Lias, wirr durcheinandergeworfen, zum Theil eine Spalte, auf deren nördlicher Seite flach lagernder Muschelkalk ansteht, während auf der südlichen der Kimmeridge des Kahlberges nach dem Bruch hin steil einfällt. Aehnliche, jedoch von mächtigen Lehmmassen meist verhüllte Bruchlinien müssen auch in dem Thalgrunde Calefeld-Echte-Oldershausen entlang ziehen, der den im Allgemeinen nach Norden einfallenden Muschelkalk und Kohlenkeuper östlich und westlich von Echte von dem nördlich beginnenden Jura scheidet. Einer dieser Brüche zeigt an allen vier Stellen, an welchen zwischen Echte und Düderode die betreffenden älteren Schichten unter dem Lehm sichtbar werden, Lias neben Gypskeuper. Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass vor, während und nach diesen

[1]) vergl. A. v. Koenen, Dieses Jahrb. 1885, S. 54 ff.

[2]) Ebenda 1884, S. 50.

[3]) Ebenda 1885, S. 67.

tektonischen Vorgängen auch die Erosion bedeutend zu dem Zustandekommen des jetzigen Bildes beigetragen hat.

In dieser von Brüchen aller Art durchzogenen Gegend bietet auch die eingesunkene Masse des Kahlberges nicht ein einheitliches Ganzes, wie ja überhaupt secundäre Brüche in eingesunkenen Schollen häufig auftreten. Es muss auch die oben geschilderte Dreitheilung seiner Osthälfte dem geübten Auge auf den ersten Blick auffällig erscheinen.

Thatsächlich sind zwei Bruchlinien auf die Gestaltung des Berges von besonderem Einfluss gewesen. Sie durchziehen den Berg wenig von seiner Längsachse abweichend und haben nach Nordosten die Gabelung seines Kammes verursacht.

Der eine von diesen Längsbrüchen läuft von der Ziegelei bei Wiershausen in südwestlicher Richtung durch das nördliche Seitenthal, biegt dann ganz nach Westen um und zieht hart am Hauptkamme des Berges entlang. Seine Sprunghöhe ist nicht bedeutend, wenn auch sein Einfluss auf die Oberflächenform auf der Ostseite erheblich ist. Uebrigens ist der durch diesen Bruch abgetrennte Nordabschnitt des Kahlberges augenscheinlich mehrfach durch unbedeutende Querbrüche zerschnitten.

Noch bedeutender sowohl an Sprunghöhe, als auch an Einfluss auf die äussere Gestalt des Kahlberges ist die zweite der eben erwähnten Bruchlinien. Am Südwestabhang des Berges entspringt bei Weissenwasser, gerade unter einer Stelle, wo Schichten des Korallenoolith fast unter rechtem Winkel auf einander zu laufen, eine Quelle von solcher Wasserfülle, dass sie 200 Schritte thalabwärts eine Mühle treibt. Allerdings lässt sich das durch diese Verhältnisse angedeutete Auftreten eines Bruches auf 1 Kilometer Entfernung noch nicht durch regelwidriges Aneinandergrenzen verschiedener Horizonte erweisen, aber aufmerksame Betrachtung zeigt doch, dass auf dieser Strecke die *Pteroceras*-Schichten bei gleichförmigem Einfallen nach NNW. doppelt so mächtig erscheinen, als sie sonst am Kahlberg vorkommen. In dem feinkörnigen Kalk dieser Zone würde ein so bedeutender Wechsel der Mächtigkeit auf einer so kurzen Strecke im höchsten Grade überraschend sein, sodass die Annahme nahe

liegt, dass durch eine streichende Verwerfung dieselben Schichten zweimal übereinander folgen. Im weiteren Fortstreichen tritt diese Verwerfung ganz deutlich hervor, indem südlich von derselben über den *Pteroceras*-Schichten noch die Schichten mit *Exogyra virgula* in stetig zunehmender Mächtigkeit zu Tage treten. Nahe dem Gipfel des Berges findet sich sogar noch eine schmale Scholle der gelben, oolithischen Kalke der mittleren Region des oberen Kimmeridge zwischen die Bruchränder eingeklemmt. Von dieser Stelle an verläuft der nunmehr fast rein östlich streichende Bruch durch das Düderoder Seitenthal, den Negenborn, wie es in der Gegend genannt wird. An seinem Ausgang entspringt ebenfalls eine starke, auch in trockener Jahreszeit beständige Quelle. Ein Kalktufflager verdankt hier, wie auch bei Weissenwasser, der Quelle seine Entstehung. Die beiden das Thal begrenzenden Bergrücken wiederholen bei nahezu gleichem Einfallen das nämliche Profil durch die Schichten mit *Pteroceras Oceani* und *Exogyra virgula*, unter denen am südlichen Rücken fast alle tieferen Schichten des Jura in regelmässiger Folge bis zum unteren Lias bei Echte und Oldershausen folgen.

Die beigegebenen Profile dienen vor allem dem Verständniss der beiden bisher geschilderten Haupt-Bruchlinien; nur die im ersten derselben links, also auf der Nordseite, erscheinende Scholle von mittlerem Kimmeridge ist, wie die Karte deutlich zeigt, für sich zwischen (oder nur über?) die Keuper- und Liasmassen der grossen, obenerwähnten nördlichen Bruchzone abgesunken.

Beide Enden des Bergrückens sind endlich besonders reich an Querbrüchen, auf denen sich hie und da nicht unbedeutende Verschiebungen vollzogen haben. So findet sich z. B. 1000 Meter nordwestlich Neukrug eine kleine Scholle Korallen-Dolomit im Contact mit *Pteroceras*-Schichten.

Es sei noch erwähnt, dass auf der Karte die Bruchlinien in Form einfacher Linien eingetragen werden mussten, während sie in Wirklichkeit nicht selten aus mehreren kleineren, nahe nebeneinander liegenden Brüchen bestehen. Die meisten der Querbrüche, mit Ausnahme der das Ost- und West-Ende des Berges zerschneidenden, konnten auf der Karte nicht dargestellt werden.

Stratigraphischer Theil.

An dem Aufbau des Kahlberges nehmen folgende Schichten Theil:

1. Lias.
2. Mittlerer Jura.
3. Oberer Jura.
   - a) Oxford oder Hersumer Schichten.
   - b) Korallendolomit.
   - c) Unterer Kimmeridge oder Schichten mit *Natica globosa* und *Terebratula humeralis*.
   - d) Mittlerer Kimmeridge oder *Pteroceras*-Schichten.
   - e) Schichten mit *Exogyra virgula* im engeren Sinne.
   - f) *Lepidotus*-Oolithe.
   - g) Schichten mit *Corbula Mosensis*.
   - h) Oberste Dolomite, Portland?

Den Hauptgegenstand meiner Arbeit bilden die Schichten des weissen Jura, aus denen der Kahlberg selbst, soweit wenigstens der Wald und der steile Abhang reichen, besteht. Für die Abgrenzung des braunen Jura, des Lias und der triassischen Schichten auf der Karte habe ich Aufnahmen benutzen können, die Herr Prof. v. Koenen im Auftrage der Königl. geologischen Landesanstalt in Berlin gemacht hat. Derselbe bemerkte aber, dass in dem Keuper bei Wiershausen augenscheinlich mehrfach kleine Schollen von Lias und Muschelkalk eingeklemmt steckten. Ebenso konnte ich die reichen Sammlungen des Göttinger Museums vom Kahlberge und aus anderen Gegenden benutzen.

1. Der Lias.

Ueber die Entwickelung des Lias am Kahlberg finden wir Angaben in den angeführten Werken von Roemer und Brauns, sowie in der Arbeit U. Schlönbach's: »Der Eisenstein des mittleren Lias im nordwestlichen Deutschland« (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XV, 1863).

Aus Lias bestehen einerseits die zwischen Dögerode, Düderode, Oldershausen und Echte dem Kahlberg selbst vorgelagerten Anhöhen bis zu der oben erwähnten Verwerfung gegen den Gypskeuper im Süden. Freilich entzieht eine mächtige Lehmdecke seine Schichten vielfach, vor allem auf den Höhen, den Blicken, aber an den Hängen der von verschiedenen Seiten einschneidenden Thalgründe treten die Schichten des Lias vielfach zu Tage. Andere Aufschlüsse verdanken wir dem längere Zeit in den Eisensteinen des mittleren Lias betriebenen Bergbau.

Unterer Lias mit verkiesten Exemplaren des *Amm. geometricus* findet sich 500 Meter nordwestlich Oldershausen an einem kleinen Hügel aufgeschlossen.

Dann finden sich 800 Meter südwestlich Düderode am Gehänge mehrere Zonen des Lias, indem dort *Ammonites raricostatus* *A. fimbriatus*, *A. curvicornis* und *A. margaritatus* gefunden worden sind.

Von den Thonen, die den Südhang der ersten der drei parallelen Höhen nördlich Echte bilden, gehört ein Theil wohl noch dem unteren Lias zu, der Kamm dieses Rückens dagegen besteht aus 2 Meter mächtigen Eisensteinen, welche an einzelnen Stellen durch Eisensteingruben aufgeschlossen sind und der Zone des *A. Jamesoni* angehören. Darüber liegen Thone und oolithische Kalke mit *A. Centaurus* und *A. Davoei*. Es wäre überflüssig, die von SCHLÖNBACH ausführlich beschriebenen Fossilien dieser Schichten hier nochmals aufzuzählen.

Die mittlere der drei Höhen zeigt am südlichen Gehänge Amaltheenthone; hier und da fanden sich auf den Feldern Bruchstücke von *A. costatus*. Nördlich von ihrem Kamm dagegen treten, soweit sie nicht von Lehm verhüllt sind, die Posidonienschiefer und plattige Stinkkalke auf. An Fossilien lieferten sie:

Ammonites borealis v. SEEB.
» *communis* SOW.
» *elegans* SOW.
Avicula substriata MNSTR.
Inoceramus amygdaloides GOLDF.
Posidonia Bronni VOLTZ.

Der Lias auf der Nordseite des Kahlberges erfüllt, wie schon (S. 292) gesagt, in Gemeinschaft mit Gypskeuper die grosse, nördlich den Kahlberg begrenzende Kluft. Für die Verworrenheit seiner Lagerung ist es bezeichnend, dass in einer einzigen kleinen Thongrube von Hrn. Prof. von Koenen in den letzten 10 Jahren folgende Arten aus den verschiedensten Zonen des Lias und dem unteren braunen Jura gesammelt wurden:

Ammonites angulatus Schloth.
» *geometricus* Phill.
» *spinatus* Brug.
» *communis* Sow.
» *elegans* Sow.
Inoceramus amygdaloides Goldf.
Ammonites affinis v. Seeb.
» cf. *radiosus* v. Seeb.

Einige hundert Meter weiter westlich fand sich am Waldrande über Posidonienschiefer eine Scholle oolithischen Brauneisensteins mit

Ammonites Germaini d'Orb.
» *dispansus* Lycett
Belemnites irregularis Schloth.
Pecten pumilus Lam.
Nucula sp.

2. Der braune Jura.

Von dem im vorigen Abschnitt beschriebenen Vorkommen des oberen Lias auf der Südseite des Kahlberges durch eine Thaleinsenkung getrennt stehen Thone des unteren braunen Jura an, in denen ein brauner, schiefriger Kalk mit *Ammonites opalinus*, *Astarte Voltzi* und anderen Fossilien gefunden worden ist. In früheren Jahren sollen auch in Dögerode selbst bei Anlage eines Grabens Thone und Kalke mit Ammoniten gefunden sein, die vielleicht noch dem unteren braunen Jura angehört haben mögen.

Zwischen Dögerode und dem Waldrande nimmt der mittlere und obere braune Jura fast die ganze Fläche ein. Die Zone des

Inoceramus polyplocus und der Coronaten-Horizont sind wohl durch den Thon östlich Dögerode vertreten, wenn auch Fossilien bis jetzt in ihnen nicht gefunden sind.

Sicher nachgewiesen wurde die Zone des *Amm. Parkinsoni* durch das Auffinden von

Ammonites (*Parkinsonia*) *Parkinsoni* SOW.
Belemnites giganteus SCHLOTH.
Astarte pulla A. ROEM.

500 Meter nordöstlich vom Dorfe und 200 Meter südlich vom Waldrande.

Die Ansicht W. CREDNER's[1]), dass diese Thoneisenstein führenden Schichten mit *Amm. Parkinsoni* auf der ersten Anhöhe südlich Dögerode vorkommen, kann ich nicht bestätigen, da ich, wie oben gesagt, dort nur Schichten des unteren braunen Jura und des oberen Lias gesehen habe.

Stücke eines Eisensteins, der nahe dem Walde gefunden wurde und wohl der Zone der *Ostrea Knorri* angehört, enthielten:

Astarte Parkinsoni SOW.
Belemnites sp.
Ammonites sp.

Auch die Ornatenthone wurden endlich an einer Stelle nachgewiesen, da vor einigen Jahren einige Meter nördlich vom Waldrande, 300 Meter östlich von dem von Dögerode nach Norden hinaufführenden Wege, bei einer Brunnengrabung in dunklen Thonen und Kalken Herr Lehrer BETHE Bruchstücke eines über 25 Centimeter grossen Exemplars von *Ammonites (Stephanoceras) coronatus* BRUG. fand, die er mir freundlichst zur Verfügung stellte.

3. Der weisse Jura.

a) Oxford oder Hersumer Schichten.

H. CREDNER stellte[2]), wie oben erwähnt, das Vorkommen der untersten Schichten des weissen Jura am Kahlberge als wahrscheinlich hin, und D. BRAUNS führte (nach SCHLÖNBACH's Samm-

---

[1]) »Glied. d. ob. Juraformation und d. Wealdenbildung« S. 98.

[2]) a. a. O. S. 98.

lung) »vom Waldrande und aus dem oberen Garten von Dögerode« *Gryphaea dilatata*, sowie, ohne nähere Angabe des Fundortes, *Ammonites cordatus* an.

Ich habe 400 Meter nordwestlich Dögerode am östlichen Rande einer in den Wald hineinziehenden Schlucht über dunklen Thonen mit Geoden und zahlreichen *Gryphaea dilatata* abwechselnde Lagen von Thonen und grauen, gelblich verwitternden Kalken mit folgenden, zum Theil mit der Schale erhaltenen Fossilien gefunden:

Astropecten suprajurensis Schilling?
Terebratula Galiennei d'Orb.
» *insignis* Schübl.
Ostrea deltoidea Mnstr.
» *pulligera* Goldf.
» *rastellaris* Mnstr.
Anomia jurensis A. Roem.
Exogyra reniformis Goldf.
» *lobata* A. Roem.
Gryphaea dilatata Sow.
Pecten Buchi A. Roem.
» *intertextus* A. Roem.
» *Nisus* d'Orb.
» *subfibrosus* d'Orb.
» *vimineus* Sow.
» *vitreus* A. Roem.
Lima proboscidea Sow.
» *subantiquata* Sow.
Hinnites spondyloides A. Roem.
Plicatula jurensis A. Roem.
» *Koeneni* nov. sp.
Pinna lineata A. Roem.
Perna subplana Ét.
Gervillia aviculoides Sow. sp.
Myoconcha perlonga Ét.
Mytilus cf. *jurensis* Mer.
Modiola bipartita Sow.

Arca bipartita A. Roem.
» cf. *lata* A. Roem.
» cf. *Mosensis* Buv.
» *rotundata* A. Roem. sp.
» *rustica* Contej.
» *tenuicosta* nov. sp.
» cf. *texta* A. Roem.
Cucullaea Goldfussi A. Roem.
Nucula cf. *Caecilia* d'Orb.
Trigonia clavellata Sow.
» *papillata* Ag.
Opis? symmetrica nov. sp.
Astarte alta nov. sp.
» *crassitesta* A. Roem.
Anisocardia globosa A. Roem. sp.
Thracia pinguis Ag. sp.
Unicardium cf. *laevigatum* Lahusen[1])
Anatina Struckmanni nov. sp.
Pholadomya canaliculata A. Roem.
» *concentrica* A. Roem.
» *decemcostata* A. Roem.
» *hemicardia* A. Roem.
» cf. *lineata* Goldf.
» *paucicosta* A. Roem.
Pleuromya sinuosa A. Roem. sp.
» *tellina* Ag.
Corbula cf. *prora* Sauvage.
Dentalium cinctum Mnstr.
Bulla cylindrella Buv.
Ditremaria discoidea A. Roem. sp.
Pleurotomaria Münsteri A. Roem.
Turbo cf. *princeps* A. Roem.
Delphinula muricata Buv.
Natica turbiniformis A. Roem.

---

[1]) Die Fauna d. jur. Bild. d. Rjäsan'schen Gouvernem. Mem. Com. Géol. St. Pétersb. 1883, S. 32., Taf. II. f. 30.

Phasianella striata Sow.
Cerithium aff. *Struckmanni* P. de Lor.
Cerithium Struckmanni P. de Lor.
Rostellaria bicarinata Mnstr.
Vermetus sp. ?
Ammonites (Aspidoceras) perarmatus Sow.
» *(Peltoceras) Arduennensis* P. de Lor.
» *(Perisphinctes) plicatilis.* Sow.
» *(») Bleicheri* P. de Lor.
» *(»)* cf. *convolutus* Quenst.
» *(Oppelia) subclausus* Oppel.
» *(») canaliculatus* v. Buch.
Serpula gordialis v. Schloth.
» *quinquangularis* Goldf.
Eryma fossata Krause.

Mit dem Korallendolomit hat diese Fauna zwar eine Reihe von Formen gemeinsam, doch fehlen gerade die charakteristischen Arten desselben, wie *Cidaris florigemma*, *Rhynchonella pinguis* u. a., sodass sie von ihm zu trennen ist. Wohl aber stimmt eine Reihe von Arten mit solchen anderer Oxfordvorkommen überein. Freilich ist unsere Kenntniss dieser Schichten in Norddeutschland noch ungenügend. Von den vielfachen Beziehungen zum süddeutschen Oxford sei nur Folgendes besonders hervorgehoben.

Oppelien fanden sich am Kahlberg in zwei Arten vertreten, deren Vorkommen in diesen Schichten in Norddeutschland bisher nicht bekannt war, *Amm. subclausus* Opp.[1]) und *Amm. canaliculatus* v. Buch. Erstere gehört der Zone des *Amm. transversarius* an, in der sie im Frickthal bei Birmensdorf bei Baden (Kt. Aargau) und bei Eichberg (bei Blumberg, Grossh. Baden) verkalkt gefunden wird; verkiest tritt sie im *Impressa*-Thon von Reichenbach bei Boll in Würtemberg auf. *Amm. canaliculatus* dagegen wird in den untersten Schichten der Scyphienkalke oder des Argovien im Schweizer Jura gefunden. In der schwäbischen

---

[1]) Oppel, »Pal. Mittheilungen«, S. 190, Tab. 52, Fig. 3a u. b.

Alb und im fränkischen Jura finden sich beide nebeneinander im weissen Jura γ Quenstedts, der Zone des *Amm. transversarius.*

Sein nächstes Analogon findet das Oxford des Kahlberges im Kanton Neufchâtel[1]. Zwei Etagen zusammen, zu unterst das »Spongitien et calcaires hydrauliques«, darüber das »Pholadomyen« entsprechen dort den Hersumer Schichten. Letzteres hat mit dem Oxford des Kahlberges 23 Arten gemein. Daneben besitzt jedes der beiden Vorkommen eine Anzahl eigenthümlicher, in dem anderen noch nicht gefundener Formen. Beide sind reich an Pholadomya-Arten; sechs Arten finden sich nicht selten am Kahlberg, von denen drei mit westschweizerischen übereinstimmen. Diese Pholadomyen finden sich hier — ein seltener Fall für diese Gattung — zuweilen mit theilweise als Kalkspath erhaltener, und zwar recht dicker Schale.

Schliesslich sei hier noch das Vorkommen des so seltenen *Pecten intertextus* Roem. in einem zwar beschädigten, aber zweiklappigen Exemplar besonders hervorgehoben.

b) Der Korallendolomit.

Der Korallendolomit beginnt mit festen, kieseligen Kalken mit zahlreichen Fossilien. Der Gehalt an Kieselsäure ist wechselnd, indem bald das ganze Gestein verkieselt erscheint, bald nur die Fossilien oder auch diese nur unvollkommen. Im günstigsten Falle lassen sich die Versteinerungen, die übrigens oft nur in Bruchstücken vorhanden sind, durch Salzsäure aus demselben herausätzen. Die hier gefundenen Arten sind in der Liste mit 1 bezeichnet. Häufig sind neben *Pecten vimineus, Plicatula Koeneni* n. sp., *Trigonia clavellata* und *Cerithium Struckmanni* besonders *Exogyra reniformis* und *E. lobata.* Nach oben geht das Gestein in einen kieseligen Oolith über, in dem die Fossilien verkalkt und vom Gestein nicht wohl zu befreien sind.

Die Hauptmasse der Zone ist, wie in der Hilsmulde[2], in Form mächtiger Dolomite entwickelt, in denen die Schichtung

---

[1] M. de Tribolet, »Recherches géol. et paléont. dans le Jura sup. Neuchâtelois«, Zürich 1873.

[2] H. Dubbers, »Der obere Jura auf dem Nordostflügel der Hilsmulde«, 1888.

nur durch eingelagerte Mergelschichten kenntlich wird. Es wurden darin gefunden undeutliche Steinkerne einer *Nerinea* und noch nachträglich nördlich von Dögerode *Lima semilunaris* Roem., *Trigonia* cf. *papillata* Ag. und *Pygurus* cf. *pentagonalis* Phill. Diese Arten konnten in die Liste am Schluss dieser Arbeit nicht mehr aufgenommen werden. Es fehlen vor allem Korallen, so dass wir weder eine besondere Korallenbank hier ausscheiden können, noch lässt sich die specielle, von Struckmann[1]) für die Gegend von Hannover gegebene Eintheilung des Korallenoolith petrographisch oder paläontologisch durchführen.

Der grobkrystallinische, vielfach als Baumaterial benutzte Dolomit ist auf frischem Bruch grau; mit fortschreitender Verwitterung wird er gelblich oder bräunlich und zerfällt schliesslich in einen gelbbraunen, aus Dolomitrhomboëderchen bestehenden Sand.

Dass der Dolomit, wie v. Seebach[2]) für die Hilsmulde angiebt, kein bestimmtes Niveau einhält, bestätigt sich im Allgemeinen, aber für den beschränkten Raum des Kahlberges ist das Niveau constant genug, so dass er als stratigraphischer Horizont dienen kann. Indessen werden wir später sehen, dass am Kahlberg, wenn auch in geringer Verbreitung, noch in einem anderen Horizonte, nämlich über den Schichten mit *Corbula Mosensis*, ähnliche, mächtige Dolomite gefunden werden.

In ihren obersten Lagen führen die Dolomite wieder Fossilien in grösserer Menge, wenn auch schlecht erhalten (in der Liste mit 2 bezeichnet). Diese oberen Schichten sind in einem grossen Steinbruch oben am Bergrücken unterhalb der Kimmeridgegrenze in einer Mächtigkeit von 9,5 Meter aufgeschlossen. Etwa 6 Meter von oben findet sich eine Bank von $^1/_2$ Meter Stärke mit deutlicher discordanter Parallelstructur; dieselbe wurde von Dubbers in derselben stratigraphischen Stellung auch in der Hilsmulde beobachtet.

Einen zweiten Aufschluss in diesen oberen Schichten bietet der grosse Steinbruch östlich Weissenwasser, in welchem von der

[1]) »Der obere Jura der Umgegend von Hannover«, 1878.

[2]) »Der Hannoversche Jura«, 1864, S. 54.

oberen Kimmeridgegrenze abwärts 13 Meter sich direct messen liessen und folgendes Profil ergaben:

Hangendes: Mergel des unteren Kimmeridge.

Harter, grauer, grosslöcheriger Dolomit	6,00	Meter.
Oolithischer Kalk	0,50	»
Splittriger Kalk, stellenweise dolomitisirt	0,65	»
Harter Kalk, etwas conglomeratisch	1,00	»
Harter Dolomit mit kleinen Löchern	2,00	»
Harter Dolomit ohne Löcher . . .	2,75	»
	12,90	Meter.

Gerade die oberen Lagen zeichnen sich durch besondere Festigkeit aus und bilden eine Reihe steiler Klippen, die mehrfach über die Waldbestände hervorragen. Wo sie fehlen, sind sie wohl manchmal der Verwitterung zum Opfer gefallen, oft aber sind sie auch abgestürzt und werden aus dem Boden des unteren Hanges herausgegraben, so nördlich von Dögerode. Jedenfalls bilden sie eine deutliche Kante und erleichtern so die Abgrenzung des Korallendolomits gegen die darüberfolgenden dolomitischen Mergel des Kimmeridge.

Die Mächtigkeit des ganzen Korallendolomits erreicht am Kahlberg 50 bis 60 Meter, also weit mehr als H. Credner annahm, und auch mehr, als Dubbers in der Hilsmulde fand. Ein vollständiges Profil liess sich freilich nirgends messen, aber eine Schätzung ist vor allem über dem erwähnten Vorkommen der Hersumer Schichten nordwestlich Dögerode möglich, wo die untere und die obere Grenze gleichzeitig aufgeschlossen sind.

In grösserer Ausdehnung findet sich der Korallendolomit nur am Südhange des Kahlberges, wo er etwa 250 Meter östlich der Kirche von Weissenwasser unter dem Lehm hervortritt; hier werden die Steinbrüche in ihm betrieben, in denen das oben beschriebene Profil aufgenommen wurde. Die klippenreiche, obere Kante zieht sich dann weiter nach Osten immer höher am Berge hinauf, indem gleichzeitig immer tiefere Schichten unter dem Lehm zu Tage treten, bis schliesslich an der Schlucht nordwestlich Dögerode

auch die kieseligen Kalke an seiner unteren Grenze zu Tage treten. Von hier an bilden die Schichten eine dem Kamm nach Süden vorgelagerte Stufe, welche mit dem Niedrigerwerden desselben sich ebenfalls wieder senkt, um erst in der Nähe des Ausganges des Düderoder Seitenthales wieder ganz unter dem Lehm zu verschwinden.

Eine zweite kleine Scholle derselben Schichten ist nur 300 Meter nordöstlich Weissenwasser als eine Reihe von grossen Blöcken sichtbar. Eine dritte, ganz zerrüttete Scholle am Nordostende des Berges, wo etwa 1000 Meter nordwestlich Neukrug ein Fahrweg aus dem Wald hinausführt, ist so wenig ausgedehnt, dass sie auf der Karte kaum angegeben werden konnte. Augenscheinlich ist sie zwischen die Ränder des den Kahlberg hier begrenzenden Bruches eingeklemmt.

An Fossilien fanden sich im Dolomit des Kahlberges folgende Arten:

Isastraea helianthoides Goldf. sp. 2.
Hemicidaris intermedia Flem. sp. 2.
Cidaris Blumenbachi Mnstr. 1, 2.
» *florigemma* Phill. 1.
Pygurus cf. *pentagonalis* Phill.
Terebratula bicanaliculata v. Ziet. 2.
» cf. *Galiennei* d'Orb. 1.
» *humeralis* A. Roem. 2.
» *tetragona* A. Roem. 2.
Rhynchonella cf. *inconstans* Sow. sp. 1.
» *pinguis* A. Roem. 2.
Ostrea deltoidea Sow. 1.
» *pulligera* Goldf. 2.
» *rastellaris* Mnstr. 1, 2.
» *solitaria* Sow. 1, 2.
Exogyra reniformis Goldf. 1, 2.
» *lobata* A. Roem. 1.
Pecten Buchi A. Roem. 1, 2.
» *Nisus* d'Orb. 1.
» *varians* A. Roem. 2.

Pecten vimineus Sow. 1.
Lima proboscidea Sow. 1.
» *subantiquata* A. Roem. 1, 2.
Hinnites spondyloides A. Roem. 1.
Plicatula jurensis A. Roem. 1.
» *Koeneni* nov. sp. 1.
Pinna lineata A. Roem. 2.
Avicula sp. 1.
Modiola bipartita Sow. 2.
Arca bipartita A. Roem. 1.
» *quadrisulcata* Sow. 2.
» *subantiquata* Roem.
» *tenuicosta* nov. sp. 1.
Nucula elliptica Phill. 1.
Trigonia clavellata Sow. 1, 2.
» *hybrida* A. Roem. 2.
» *papillata* Ag. 2.
Astarte alta nov. sp. 1.
» *curvirostris* A. Roem. 1.
» *sulcata* A. Roem. 1.
» *undata* v. Mnstr. 1.
Diceras cf. *Koeneni* Dubbers 2.
Bulla subquadrata A. Roem. 2.
Actaeonina sp. 1.
Turbo (Eucyclus) Behrendseni nov. sp. 1.
» » *Meriani* Goldf. 1.
Pileopsis jurensis Mnstr. 2.
Natica hemisphaerica A. Roem. sp. 2.
Chemnitzia (Pseudomelania) abbreviata A. Roem. sp. 2.
» cf. *Heddingtonensis* Sow. 2.
Cerithium decemcostatum nov. sp. 1.
» *Struckmanni* P. de Lor. 1.
Nerinea tuberculosa A. Roem. 2.
» *visurgis* A. Roem. 2.
Alaria sp. ? 2.
Vermetus sp ? 1.

Serpula quinquangularis Goldf. 1.
» *gordialis* v. Schloth. 1.
Machimosaurus Hugii H. v. M. 2.

c) Der untere Kimmeridge.

Wenn wir nach Struckmann's Vorgang die Schichten mit *Terebratula humeralis* mit dem Mergelkalk mit *Natica globosa* zusammen als unteren Kimmeridge bezeichnen, so können wir am Kahlberg, wie am Hils, diese Zone durch das Gestein nach unten und oben zwar genügend sicher begrenzen, doch sind paläontologisch diese Grenzen nicht sonderlich scharf, da die Fauna des unteren Kimmeridge in dieser Hinsicht nur einen Uebergang zwischen den beiden ihr benachbarten Zonen des Korallendolomit und der Pteroceras-Schichten bildet. Auch die beiden innerhalb dieser Grenzen angenommenen Unterabtheilungen der Zonen der *Terebratula humeralis* und der *Natica subglobosa* unterscheiden sich wesentlich nur durch die relative Häufigkeit dieser Fossilien, die beide bis zur oberen Grenze des unteren Kimmeridge hinauf zu finden sind.

Die Schichten des unteren Kimmeridge sind am besten bei Weissenwasser, am Westende der grossen Südscholle, aufgeschlossen; sie ziehen sich von dort, vielfach von kleinen Störungen durchschnitten, bis nahe dem Ausgange des Düderoder Seitenthales hin. Aeusserlich ist die Anwesenheit der mürben, mergeligen Schichten zwischen den festeren Nachbarzonen an der flacheren Böschung zu erkennen, deren Breite mit dem Einfallen der Schichten wechselt. Die Mächtigkeit beträgt 15 bis 20 Meter.

Die untersten Mergel mit *Rhynchonella pinguis, Terebratula humeralis*, *T. tetragona* und *T. bisuffarcinata* und *Hemicidaris intermedia*, sind in der Schlucht nordwestlich Dögerode aufgeschlossen; sie schliessen sich durch ihren hohen Dolomitgehalt eng an die Zone des Korallendolomits an. Die über ihnen liegenden Mergelkalke zeigen im oberen Steinbruch östlich Weissenwasser von oben nach unten folgendes Profil:

Mergeliger Oolith mit zahlreichen Steinkernen von *Avicula pygmaea*, *Cyprina nuculaeformis*, *C. Brongniarti*, *Pseudomelania abbreviata*, *Nerita pulla*, *N. minima*, *Turritella*, *Phasianella* und vielen anderen Formen . . .	1,25 Meter
Grauer Kalk, stark verwittert und splittrig, wahrscheinlich den Schichten mit *Natica globosa* angehörig	1,00 »
Harter, oolithischer Kalkstein	1,00 »
Oolithischer Mergel mit zahlreichen *Trigonia clavellata*, *T. papillata*, *Modiola aequiplicata*, *Bulla subquadrata*, *B. suprajurensis* und anderen Arten	0,75 »
Harter, brauner Ooolith, als Chausseestein und zum Theil als Baustein benutzt	2,25 »
	6,75 Meter

Terebratula humeralis, *Cardium eduliforme*, *Cyprina nuculaeformis*, *Pseudomelania abbreviata* und verschiedene *Natica*-Arten sind in dem Steinbruchsschutt sehr häufig, indessen lässt sich nicht feststellen, aus welcher Schicht sie stammen.

Etwa 300 Meter nach Ostnordosten werden die mit Mergellagern wechselnden, weissen, splittrigen Kalkbänke der höheren Schichten mit *Natica globosa* in mehreren kleinen Steinbrüchen gewonnen; neue Fossilien ergaben sie, verglichen mit den unteren Lagen, nicht, nur zeigte sich ein anderes Verhältniss ihrer Häufigkeit.

Auch rothe und grüne Mergel, die sich besonders im Osten gut verfolgen lassen, gehören in diese obere Abtheilung, so wie grüne Mergelkalke mit Steinkernen von Nerineen, Cyprineen und Schalen von *Anomia jurensis* in guter Erhaltung.

Die obersten, festen Kalke mit *Natica globosa* sind in dem Steinbruch am »Oldershäuser Kopf«, südlich vom Eingang des Düderoder Seitenthales, auf etwa 3 Meter aufgeschlossen. Eine 1 Meter starke Mergelbank scheidet sie nach oben von den grauen splittrigen Kalken des mittleren Kimmeridge, von denen auch noch etwa 1½ Meter aufgeschlossen sind. Diese festen Kalke

bilden über den Mergeln eine Kante und lassen sich hierdurch auch da verfolgen, wo künstliche Aufschlüsse nicht vorhanden sind. Hier fand sich neben anderen Fossilien *Thecosmilia trichotoma* GOLDF. in mehreren Exemplaren.

Mit Ausnahme dieser Koralle sind alle im unteren Kimmeridge des Kahlberges von mir gefundenen Formen in dem Steinbruch östlich Weissenwasser vertreten. Es kommen in der Zone vor:

Thecosmilia trichotoma GOLDF.
Goniolina geometrica A. ROEM.
Echinobrissus Damesi STRUCKM.
Cidaris Blumenbachi v. MNSTR. (Stacheln).
Serpula sp.
Terebratula bicanaliculata ZIET.
T. humeralis A. ROEM.
Rhynchonella pinguis A. ROEM.
Ostrea multiformis DUNK. u. KOCH
» *solitaria* SOW.
Exogyra Bruntrutana THURM.
» *reniformis* GOLDF.
Pecten concentricus DUNK. u. KOCH
» cf. *strictus* MNSTR.
Pecten sp.?
Avicula Gesneri THURM.
» *pygmaea* DUNK. u. KOCH
Gervillia cf. *arenaria* A. ROEM.
» *obtusa* A. ROEM.
Perna rhombus ET.
Modiola aequiplicata v. STROMB.
Lithodomus inclusus PHILL.
Mytilus parvus A. ROEM.
Trigonia clavellata SOW.
» *papillata* AG.
Astarte plana A. ROEM.
Lucina circularis DUNK. u. KOCH
» *substriata* A. ROEM.

Cardium eduliforme A. Roem.
Isocardia cornuta v. Kloed.
Anisocardia parvula A. Roem.
» *Legayi* Sauvage.
Pronoë Brongniarti A. Roem. sp.
» *nuculaeformis* A. Roem.
Cyrena rugosa P. de Lor.
Ceromya excentrica A. Roem.
Plectomya rugosa A. Roem. sp.
Pholadomya decemcostata A. Roem.
Pleuromya tellina Ag.
Machomya helvetica A. Roem.
Bulla Hildesiensis A. Roem.
» *subquadrata* A. Roem.
» *suprajurensis* A. Roem.
Pleurotomaria grandis A. Roem.
Pileopsis jurensis A. Roem.
Natica dubia A. Roem.
» *globosa* A. Roem.
» *hemisphaerica* A. Roem.
» *macrostoma* A. Roem.
» cf. *microscopica* Contej.
» *Royeri* P. de Lor.
» *turbiniformis* A. Roem.
Pseudomelania abbreviata A. Roem. sp.
Pseudomelania sp.
Chemnitzia cf. *Lorioli* Struckm.
» *paludinaeformis* Credn.
» *Sanctae Antoniae* Struckm.
Nerinea obtusa Credn.
» *tuberculosa* A. Roem.
» *Visurgis* A. Roem.
Nerita minima Credn.
» *pulla* A. Roem.
» *transversa* v. Seeb.
Turritella minuta Dunk. u. Koch

Phasianella kimmeridiensis STRUCKM.
» sp.
Tylostoma (Fusus) Zitteli STRUCKM.
Buccinum (?) cassidiforme A. ROEM.
Microdon Hugii AG.
Sericodon Jugleri H. v. M.
Machimosaurus Hugii H. v. M.

K. v. SEEBACH führt in seinem Werke über den nordwestdeutschen Jura für unteren Kimmeridge folgende Leitfossilien an: *Nerinea Visurgis*, *Cerithium septemplicatum*, *C. astartinum* (= *Chemnitzia dichotoma* CREDN.), *Chemnitzia Bronni*, *Ch. abbreviata* und *Astarte scutellata (Cyrena rugosa)*. Von diesen fand ich *Chemnitzia dichotoma* am Kahlberg gar nicht, die anderen fehlen entweder wenigstens im unteren Kimmeridge, oder beschränken sich nicht auf diesen. So fand ich *Chemnitzia Bronni* nur im mittleren Kimmeridge, *Cerithium septemplicatum* erst in der mittleren Abtheilung der Schichten mit *Exogyra virgula*, wo auch *Cyrena rugosa* erst häufig wird, während sie im unteren Kimmeridge nur in einzelnen Exemplaren vorkommt. Es gilt also auch für den Kahlberg, was STRUCKMANN für die Gegend von Hannover und WÜRTTEMBERGER für Goslar betont, dass in diesen Schichten die sogenannten Leitfossilien nur eine locale Bedeutung haben. Am Kahlberg ist höchstens das zahlreiche Vorkommen grosser Exemplare von *Pseudomelania abbreviata*, die im Korallendolomit und den Pteroceras-Schichten nur vereinzelt und klein gefunden wird, für den unteren Kimmeridge bezeichnend.

Viel mehr als auf einzelne Vorkommnisse ist auf den Gesammthabitus der Fauna Gewicht zu legen. Die Gattung *Rhynchonella* tritt zurück, dagegen nimmt die Anzahl der Terebrateln zu, auch die Gattungen *Avicula*, *Gervillia*, *Modiola*, *Pronoë* und *Cardium* werden häufiger, von Gastropoden-Gattungen treten *Bulla*, *Natica*, *Nerita*, *Pseudomelania* und vor allem *Nerinea* hier zuerst in den Vordergrund.

Tylostoma Zitteli und *Avicula Gesneri* erinnern schon an die Pteroceras-Schichten; auch *Ostrea multiformis*, *Exogyra Bruntrutana*

und *Pecten concentricus*, die später häufiger werden, treten hier zuerst auf; *Exogyra reniformis* dagegen verschwindet mit dieser Stufe.

Aehnlich wie es Struckmann bei Ahlem bemerkt hat, kommen auch hier im unteren Kimmeridge Steinkerne einer *Thracia* vor, die kürzer und dicker ist, als *Th. incerta* des mittleren Kimmeridge. Da aber die Mollusken im Kimmeridge mit der Facies stark variiren, lasse ich es unentschieden, ob hier eine neue Art vorliegt.

Gervillia arenaria und *G. obtusa* finden sich ebenfalls hier in dem unteren und dann erst wieder in dem allerobersten Kimmeridge ein, während erstere in der Gegend von Hannover erst im mittleren, letztere sogar erst im oberen Theil der Formation gefunden sind. Ob die in der Zone der *Terebratula humeralis* zahlreich vorkommenden, leidlich erhaltenen Steinkerne der sonst erst in den Schichten des *Ammonites gigas* heimischen *Turritella minuta* zuzurechnen sind, dürfte kaum zu entscheiden sein.

Cephalopoden scheinen zu fehlen. Das Zurücktreten der Gattungen *Lucina*, *Astarte*, *Pecten*, *Nerinea*, *Cerithium* und *Chemnitzia* im Vergleich mit der Fauna der entsprechenden Schichten bei Hannover muss auffallen. Man kann aber vielleicht annehmen, dass bei der in der Regel mangelhaften Erhaltung die Steinkerne dieser Formen lediglich nicht erkannt wurden. Dasselbe mag am Selter der Fall sein, wo die Fauna freilich wesentlich ärmer oder auch unvollständiger bekannt ist.

d) Der mittlere Kimmeridge.

Entsprechend ihrer grossen Mächtigkeit und Festigkeit nehmen die *Pteroceras*-Schichten am Kahlberg die grösste Oberfläche ein und spielen bei seinem Aufbau die Hauptrolle. Aus ihnen vor allem bestehen die beiden höchsten Kämme; auf der nördlichen Höhe, wo eine Verwerfung den mittleren Kimmeridge in Contact mit dem oberen gebracht hat, kann man schon von weitem den Wechsel in der Festigkeit des Gesteines an der Oberflächenform deutlich erkennen.

Der mittlere Kimmeridge bildet vor allem zwei Züge, die am Abhange bei Weissenwasser bei 200 Meter Höhe beginnen und sich bis an den Ausgang des Düderoder Seitenthales verfolgen lassen. Dem nördlicheren von beiden, der im Westen den Hauptkamm des Berges bildet, gehört auch die grösste Erhebung von 371 Meter an; der südliche culminirt etwa 800 Meter nordnordöstlich Dögeröde mit 361 Meter.

Auch die oben S. 294 beschriebene, abgesunkene Kimmeridge-Scholle (1)[1], die vor der Nordwestecke des Berges liegt, gehört nach Fauna und Gesteinscharakter der oberen Hälfte des mittleren Kimmeridge an. Ferner befindet sich am Nordostende des Berges, westlich von dem oben erwähnten Fetzen von Korallendolomit eine kleine Scholle von *Pteroceras*-Schichten, die stark verkieselt und arm an Fossilien sind.

Obwohl die *Pteroceras*-Schichten nirgends in ganzer Mächtigkeit aufgeschlossen sind, lässt sich doch ihre Schichtenfolge aus den Theilprofilen der zahlreichen Aufschlüsse zusammenstellen.

Profil I, westlichster Steinbruch im Düderoder Seitenthal.

1.	Grauer, splittriger Kalk	1,00 Meter
2.	Grünlicher Mergel mit zahlreichen *Terebratula subsella*, *Mactromya rugosa* und *Exogyra virgula;* Grenze zwischen mittlerem und oberem Kimmeridge	1,25 »
3.	Grauer Kalkstein mit Zwischenlagern von Mergel, mit *Mactromya rugosa* erfüllt	2,50 »
4.	Grünlicher Mergel, reich an *Pholadomya multicostata* und *Terebratula subsella*	1,00 »
5.	Bläulichgrauer, feinkörniger Kalk .	1,40 »
	Thon	0,03 »

[1]) Die den einzelnen Aufschlüssen beigefügten Zahlen sind in der unten gegebenen Fossilien-Liste benutzt, um die einzelnen Fundorte zu bezeichnen.

6. Bläulichgrauer Kalk mit mürber Schicht, die reich an *Mactromya rugosa*, *Pinna granulata*, *Chemnitzia Bronni* und *Terebratula subsella* ist; in der Mitte . . .	3,20 Meter
Thon	0,07 »
7. Splittriger, bläulichgrauer Kalk . .	3,00 »
	13,45 Meter.

Profil II, östlicher Steinbruch im Düderoder Seitenthal. Schicht 1 stimmt nach stratigraphischer Stellung und Gesteinsbeschaffenheit wohl mit Schicht 7 des Prof. I überein.

1. Grauer Kalk, stark verwittert . .	3,00 Meter
2. Grauer Oolith, feinkörnig	2,20 »
3. Braungelber Oolith, etwas conglomeratisch	2,00 »
4. Harter, grauer Oolith	1,00 »
5. Brauner Mergelkalk, mit vielen Schalenbruchstücken	1,20 »
6. Harter, graubrauner Oolith mit Bruchstücken von Austern	1,40 »
7. Mergeliger Oolith mit Steinkernen von *Trigonia*	0,50 »
Thon	0,02 »
Graugelber Oolith mit *Nerinea Bruntrutana*	0,60 »
8. Splittriger, graugelber Kalk, der verwittert oolithische Structur zeigt	2,10 »
	14,02 Meter.

Dass dieser Aufschluss den *Pteroceras*-Schichten, und nicht, wie H. CREDNER[1]) annahm, dem Korallenoolith angehört, zeigt das Vorkommen von *Pteroceras Oceani*, den ich in dem Steinbruch fand.

[1]) a. a. O. S. 99.

Profil III, verlassener Steinbruch nördlich der Kante, 500 Meter westlich vom Ausgang des Düderoder Seitenthales.

1. Schiefriger Kalk, stark verwittert, mit vielen *Trigonia Alina*, *Mactromya rugosa*, *Pholadomya multicostata*, *Exogyra virgula*, *Pteroceras Oceani*	2,00 Meter
2. Harter Kalk, etwas dolomitisirt . .	2,50 »
3. Schiefriger Kalk, mangelhaft aufgeschlossen	4,00 »
4. Harter, brauner, etwas dolomitisirter Kalk, der die Kante bildet . .	2,00 »
	10,50 Meter.

Profil IV, Südabhang, etwa 500 Meter westlich vom Ausgang des Seitenthales.

Rother Thon, der mächtiger zu sein scheint, als der aufgeschlossene Theil	1,00 Meter
Grüner Mergel, erfüllt mit *Terebratula subsella*	1,00 »
Verwitterter grauer Kalk mit *Ceromya excentrica* und *Cyprina nuculaeformis*	1,50 »
Schiefriger Kalk, schlecht aufgeschlossen	6,00 »
Gelber, harter, etwas dolomitischer Oolith	1,00 »
	10,50 Meter.

Nicht weit unter der letzten Schicht steht die grüne Mergelbank, die von mir als Grenze gegen den unteren Kimmeridge angenommen ist.

Etwa 500 Meter nach Osten von dem obengenannten Steinbruch zeigen sich am Kamm des Berges folgende Schichten:

Profil V.

1.	Bituminöser Kalk, stark verwittert, mit Schalen von *Gervillia Goldfussi* erfüllt	2,50 Meter.
2.	Mürber Kalk mit *Terebratula subsella*	0,75 »
3.	Harter Kalk, etwas dolomitisch . .	3,50 »
4.	Schiefriger, grauer, fossilienarmer Kalk (nördlich der Kante) . .	3,00 »
5.	Harter, brauner Oolith, der die Kante bildet	2,00 »
6.	Schiefriger Kalk mit *Pteroceras Oceani*, *Ceromya excentrica* und *Cyprina Brongniarti*	1,00 »
		12,75 Meter.

In diesem Profil entspricht Schicht 5 der Schicht 4 in Prof. III und der Schicht 6 in Prof. II, sodass die obere Grenze der *Pteroceras*-Schichten nicht erreicht wird; Schicht 1 steht etwa der Schicht 1 in Prof. II gleich. Nach unten sind am Südhang etwa 20 Meter nicht aufgeschlossen, dann zeigt sich eine grüne Mergelschicht, die wohl zum unteren Kimmeridge hinüberführt.

Diese Profile ergeben eine Gesammtmächtigkeit von mehr als 40 Meter, während dieselbe nach H. Credner am Kamme des Berges 6 bis 10 Fuss beträgt und in einem Seitenthal bis 40 Fuss ansteigt. Allerdings sind die *Pteroceras*-Schichten am Kamme in einer 2 bis 3 Meter mächtigen Bank aufgeschlossen, aber darüber und darunter sind je etwa 20 Meter mächtige Schichtenfolgen, da sie *Pteroceras Oceani* enthalten, auch in diese Zone einzurechnen. Dann sind allerdings in den beiden Steinbrüchen des Düderoder Seitenthales je etwa 14 Meter der Schichten aufgeschlossen, was mit Credner's Angaben leidlich übereinstimmt. Indessen haben die beiden Profile nur wenige Meter gemeinsam, das eine etwa das oberste, das andere das nächstfolgende Viertel der gesammten Entwickelung, und im Liegenden fehlen auch dem zweiten reichlich 25 Meter der *Pteroceras*-Zone.

Die gesammte Mächtigkeit des mittleren Kimmeridge am Kahlberg lässt sich paläontologisch und petrographisch in zwei Unter-

abtheilungen zerlegen, wiewohl Uebergänge stattfinden Die Trennung erfolgt am besten bei jenen harten Kalken und Oolithen, die etwa in der Mitte des Complexes liegen. Sie liefern brauchbare Werksteine und werden in Steinbrüchen gewonnen, sodass sie treffliche Orientirungspunkte bieten.

Die unteren *Pteroceras*-Schichten besitzen nach dieser Auffassung eine Mächtigkeit von etwa 20 Meter und bestehen im Allgemeinen aus schiefrigen Kalken; festere Bänke finden sich nahe der unteren und oberen Grenze. Besonders verbreitet ist *Anomia jurensis*, ferner finden sich hier *Ceromya excentrica*, *Isocardia striata* und *Nautilus dorsatus* häufiger.

Die unterste Region der unteren *Pteroceras*-Schichten ist nur in alten Steinbrüchen (3) am Südhang des östlichen Zuges, 500 Meter westlich von seinem Ostende aufgeschlossen (Prof. IV), die schiefrigen grauen und weissen Kalke in einem alten Steinbruch (4), 600 Meter nordöstlich Weissenwasser und 200 nördlich vom Waldrande, wo gute Exemplare von *Ceromya excentrica* und *Nautilus dorsatus* vorkommen.

Die oberen *Pteroceras*-Schichten enthalten zunächst die oben erwähnten, festen und mächtigen Oolithbänke am Kamme des Berges, in denen *Gervillia Goldfussi*, *G. tetragona*, *Avicula Gesneri*, *Trigonia Alina*, *Thracia incerta*, *Pholadomya multicostata*, *Mactromya rugosa*, *Alaria nodifera* und *Pteroceras Oceani* vorkommen.

Die Fauna und Schichtenfolge dieser Grenzschichten und der darüber folgenden Region lässt sich am besten in einem neuen Steinbruch mitten im Walde, 700 Meter nördlich vom oberen Garten in Dögerode beobachten. Hier maass ich:

Prof. VI.

1.	Grauer, bröckliger Kalk, stark verwittert	2,00 Meter
2.	Mergelkalk mit Steinkernen von *Cyprina Brongniarti* und *C. nuculaeformis*	0,30 »
3.	Harter, graubrauner, etwas bituminöser Oolith mit vielen Schalen von *Gervillia Goldfussi*	1,50 »

4.	Grünliche Mergel mit vielen *Terebratula subsella*, *Thracia incerta*, *Cyprina nuculaeformis*, *Bulla*, *Natica* u. s. w.	0,50 Meter
5.	Harter, bräunlicher Oolith . . .	0,80 »
6.	Mergel mit *Terebratula subsella* und *Avicula Gesneri*	0,25 »
7.	Harter, gelblicher Oolith, erfüllt mit *Nerinea Bruntrutana*	1,30 »
		6,65 Meter.

Hiervon entspricht Schicht 7 ungefähr den Schichten 7 und 8 in Prof. II, die auch am Kamm des Berges die scharfe Kante erzeugen. Die obere Grenze gegen die Schichten mit *Exogyra virgula* liegt noch 15 Meter höher, als Schicht 1.

Etwa 700 Meter östlich von diesem Aufschluss (Prof. V) fand ich unter anderem *Anatina caudata* Contej.

Eine ziemlich reiche Fauna ergab dann der alte Steinbruch nördlich der Kante, 500 Meter westlich vom Ausgang des Düderoder Seitenthales (6, Prof. III). Hier fand ich u. A. eine gut erhaltene *Rhynchonella*, die flacher und breiter ist, als *R. pinguis* (wahrscheinlich *R. inconstans* Sow. sp.). Dann möchte ich noch *Cucullaea Goldfussi*, *Pholadomya canaliculata* und *Natica dubia* erwähnen. In besonders zahlreichen und wohlerhaltenen Exemplaren fanden sich aber *Trigonia Alina*, *Pholadomya multicostata*, *Mactromya rugosa* und *Exogyra virgula*. Da sich *Pteroceras Oceani* in den darüber liegenden schiefrigen Kalken fand, so sind die Mergelbänke, die hier *Exogyra virgula* führen, noch dem mittleren Kimmeridge zuzurechnen, und wir haben einen durch Alterniren verschiedenartiger Schichten angebahnten Uebergang vom mittleren zum oberen Kimmeridge vor uns.

Am besten ist die oberste Abtheilung der *Pteroceras*-Schichten im westlichsten (7, Prof. I) und die nächsttieferen Schichten in dem östlichen (Prof. II) Steinbruch im Düderoder Seitenthal selbst zu sehen.

An Fossilien fanden sich im mittleren Kimmeridge des Kahlberges bis jetzt:

? *Goniolina geometrica* A. Roem.
Pseudocidaris Thurmanni Et. 5.
Pseudodiadema mammillanum A. Roem. 5, 7.
Pygurus jurensis Marcou 5.
Echinobrissus Damesi Struckm. 7.
Holectypus corallinus d'Orb. 7.
Terebratula subsella Leym. 1, 3, 4, 5, 6, 7.
Rhynchonella cf. *inconstans* Sow. sp. 6.
Anomia jurensis A. Roem. sp. 3.
Ostrea Dubiensis Contej. 5,
» *multiformis* Dunk. u. Koch 1, 3, 5.
» *rugosa* v. Mnstr. 5, 7.
Exogyra Bruntrutana Thurm. 5.
» *virgula* Defr. 5, 6.
Pecten Buchi A. Roem. 3,
» *concentricus* Dunk. u. Koch 1, 3, 5, 6, 7.
» *strictus* v. Mnstr. 1, 6, 7.
» *suprajurensis* Buv.
Pinna granulata Sow. 5, 7.
Trichites Saussurei Desh. sp. ? 7.
Perna rugosa v. Mnstr. 1, 5.
» *subplana* Et. 5.
Avicula Gesneri Thurm. 1, 5, 6, 7.
Gervillia Goldfussi Dunk. u. Koch sp. 4, 5.
» *tetragona* A. Roem. 5, 6, 7.
Mytilus pernoides A. Roem. 3.
Modiola perplicata Et. 7.
» *aequiplicata* v. Stromb. 3, 5, 7.
Arca texta A. Roem. 4, 5, 7.
Cucullaea Goldfussi A. Roem. 6.
Trigonia Alina Contej. 1, 3, 5, 7.
» *papillata* Ag. 1, 5, 7.
Astarte plana A. Roem. 8.
» *supracorallina* d'Orb. 6.

Lucina plebeja Contej. 7.
» *substriata* A. Roem. 5, 7.
Corbis scobinella A. Roem. 3.
Corbicella Moreana Buv. sp. 7.
Cardium eduliforme A. Roem. 3, 5, 6, 7.
Isocardia cornuta v. Kloed.
» *striata* d'Orb. 3, 5.
Anisocardia Liebeana Struckm. 7.
» *parvula* A. Emr. sp. 5.
Cyprina (Pronoë) Brongniarti A. Roem. sp. 3, 4, 5.
» *lediformis* v. Seeb. 4.
» *nuculaeformis* A. Roem. sp. 5.
Cyrena rugosa P. de Lor. (Sow.)
Thracia incerta A. Roem. sp. 5, 7.
Ceromya excentrica A. Roem. sp. 2, 3, 4, 6, 7.
Anatina caudata Contej. Prof. V.
Plectomya rugosa A. Roem. sp. 5.
Pholadomya canaliculata A. Roem. 5.
» *decemcostata* A. Roem. 5.
» *multicostata* Ag. 1, 5, 6, 7.
» *orbiculata* A. Roem. 5, 7.
» *paucicosta* A. Roem. 3.
Machomya helvetica Thurm. sp. 5.
» *rugosa* A. Roem. sp. 2, 3, 5, 6, 7.
Corbula Mosensis Buv. sp. 5.
Bulla suprajurensis A. Roem. 5.
Tornatina Bayani P. de Lor. 5.
Tornatella secalina Buv. ? 5.
Actaeonina parvula A. Roem. 5.
Neritoma sinuosa Sow. sp. 5.
Nerita pulla A. Roem. 5.
Natica dubia A. Roem. 3, 6, 7.
» *gigas* v. Stromb. 5.
» *globosa* A. Roem. 5.
» *macrostoma* A. Roem. 3.
» *Marcousana* d'Orb. 3, 5.

Natica cf. *microscopica* Contej.
» *minor.* v. Seeb. 3, 6.
» *suprajurensis* Buv. 1, 5, 7.
» *turbiniformis* A. Roem. 3, 4, 5.
Purpurina subnodosa A. Roem. sp. 1.
Tylostoma (Fusus) Zitteli Struckm. sp. 3, 5.
Pseudomelania (Chemnitzia) abbreviata A. Roem. 7.
» *Bronni* A. Roem. sp. 1, 5, 7.
Aporrhais cingulata Dunk. u. Koch sp. 4.
Buccinum fusiforme A. Roem. 5, 7.
» *laeve* A. Roem. 7.
Pteroceras Oceani Brongn. 2, 3, 4, 5, 6, 7.
Alaria nodifera Dunk. u. Koch sp. 2, 5, 6, 7.
Nerinea Bruntrutana Thurm. 1, 5.
Nautilus dorsatus A. Roem. 3, 4, 5.
» *Moreanus* d'Orb. 3.
Ammonites (Reineckia) Autissodorensis P. de Lor. 5.
Sericodon Iugleri H. v. M. 5.

Zu vergleichen wären die mittleren Kimmeridgebildungen des Kahlberges vor allem mit den zunächstliegenden des Langenberges bei Ocker, wo durch einen grossen Steinbruch besonders der mittlere und obere Kimmeridge schön aufgeschlossen ist. Das ganze Profil setzt sich dort folgendermaassen zusammen:

1.	Conglomerat	2,75 Meter
2.	Gebänderte Thone, bläulich, gelb und grün	2,00 »
3.	Alternirende Kalke und Mergel, meistens gelblich	4,50 »
4.	Gelblicher, sandiger Kalk	1,00 »
5.	Grünliche Mergel	2,00 »
6.	Harter, grauer Kalk mit *Corbula Mosensis*	1,00 »
	Latus	13,25 Meter

		Transport	13,25 Meter
7.	Graue und braune, sandige Schichten mit Mergelkalken alternirend, mit vielen *Cyrena rugosa*, *Cyprina nuculaeformis*, *Corbula Mosensis*, *Gervillia arenaria*, *Ostrea multiformis*, *Nerita pulla*, *N. minima*, *Tornatella*, *Cerithien*, *Nerinea* .	3,50 »
	Oberer Kimmeridge	16,75 Meter.

Nach Süden schliesst sich der mittlere Kimmeridge mit folgenden Schichten an:

8.	Grauer schiefriger Kalk mit vielen Trigonien (diese Schicht bildet jetzt die hohe Felswand) . . .	3,00 Meter
9.	Grauer Kalk, conglomeratisch, mit Schalenfragmenten erfüllt . . .	5,75 »
10.	Fester grauer Kalk	2,50 »
11.	Graubrauner, dolomitischer Kalk .	1,25 »
12.	Alternirende Kalke und Mergel . .	4,00 »
13.	Harter grauer Oolith	3,50 »
14.	Graue Mergel und Mergelkalke . .	4,30 »
15.	Feste und z. Th. flaserige Kalke .	11,00 »
16.	Kalke, Mergel und Thone, alternirend	10,00 »
17.	Nicht aufgeschlossen	8,00 »
18.	Mergel und splittrige Kalke . . .	4,50 »
19.	Grauer Kalk, aus Schalenbruchstücken zusammengesetzt . . .	1,50 »
20.	Mergel, von kleinen Austern und *Terebratula subsella* erfüllt . . .	0,30 »
	Mittlerer Kimmeridge	59,60 Meter.

In diesem Profil stimmt Schicht 13 in stratigraphischer Stellung und im Gestein gut mit Schicht 4 im Prof. III und mit Schicht 6 in Prof. II des mittleren Kimmeridge am Kahlberg überein und kann danach am Langenberg als Grenze zwischen

unteren und oberen *Pteroceras*-Schichten dienen. Oberhalb derselben würde eine Mächtigkeit von 20 Metern liegen, was mit den Verhältnissen am Kahlberg sich wohl vereinigen lässt. Die untere Region würde freilich mit ihrer Mächtigkeit von 39,60 Metern die untere Abtheilung am Kahlberg erheblich übertreffen. Bezüglich der Fauna stimmen beide Theile mit den entsprechenden am Kahlberg gut überein.

Der obere Kimmeridge.

e) Schichten mit *Exogyra virgula* im engeren Sinne.
f) *Lepidotus*-Schichten, Oolithe, Muschelsande und Mergel.
g) Kalke und Mergel mit *Corbula Mosensis.*

Von diesen Schichten wurden die mit *Lepidotus* früher als Portland und die mit *Corbula Mosensis* als Eimbeckhäuser Plattenkalk gedeutet. Aehnlich, wenn auch etwas abweichend, sind sie auch am Selter und am Langenberge bei Ocker entwickelt.

e) Die Schichten mit *Exogyra virgula* sind fast überall mit Wald bedeckt und nur an wenigen Stellen und nur theilweise aufgeschlossen. Ihre Mächtigkeit wurde von Credner auf etwa 30 Meter angenommen, was mir zuzutreffen scheint. Die ganze Folge besteht aus plattigen, weissen Kalken mit Zwischenlagern von Mergeln und mergeligen Oolithen. Dementsprechend bilden die Schichten nie Kanten oder steile Abstürze, sondern ergeben in der Regel eine gleichmässige, flache Neigung der Oberfläche.

Die südlichste Partie, die wir in diesen Horizont verweisen müssen, bildet den hangendsten Theil der grossen Südscholle und zugleich einen grossen Theil der südlichen Thalwand des Düderoder Seitenthales. Am Nordhange desselben erscheint die Zone dann wieder über den *Pteroceras*-Schichten und überlagert im westlichsten Theile des Thales, wie schon Credner erkannte, den mittleren Kimmeridge. In diesen tiefsten Lagen fand sich fast alles, was von den Fossilien des Horizontes am Kahlberg bekannt geworden ist, sodass diese Fauna der der *Pteroceras*-Schichten sehr ähnlich erscheint.

Drittens treten die Schichten mit *Exogyra virgula* fast unmittelbar nordwestlich von der grössten Höhe des Berges auf und scheinen sich von hier, sehr rasch an Breite zunehmend, bis zu dem in den nördlichsten Begrenzungsbruch eingestürzten Lias hinabzuziehen, sind aber nirgends aufgeschlossen. Nur oben treten oolithische Gesteine zu Tage, in denen stellenweise *Echinobrissus Damesi* häufig ist. Ueber diesen oolithischen Schichten zeigen weisse, plattige Kalke eine stylolithische Structur, die ich sonst am Kahlberg nirgends beobachtet habe.

Das Gestein sowie die Fauna dieser Zone stimmt mit den entsprechenden Schichten der Hilsmulde zwischen Coppengrave und Brunkensen gut überein; Lamellibranchiaten wiegen in derselben vor, Echiniden werden häufiger, Gastropoden gehören schon zu den Seltenheiten. Im Ganzen fanden sich folgende Fossilien:

Goniolina geometrica A. Roem.
Hemicidaris Hoffmanni A. Roem.
Pseudodiadema mammillanum A. Roem. sp.
Hemipedina Struckmanni Dames.
Pedina sublaevis Ag.
Echinobrissus Damesi Struckm.
Holectypus corallinus d'Orb.
Terebratula subsella Leym.
Exogyra virgula Defr.
Pecten comatus Mnstr.
Avicula Gesneri Thurm.
Gervillia tetragona A. Roem.
Mytilus Morrisi P. de Lor.
Modiola perplicata Et.
Trigonia papillata Ag.
Astarte supracorallina d'Orb.
Lucina plebeja Contej.
» *substriata* d'Orb.
Cardium eduliforme A. Roem.
Isocardia cornuta v. Kloed.
» *striata* d'Orb.
Cyprina nuculaeformis A. Roem.

Cyrena rugosa P. de Lor.
Ceromya excentrica A. Roem. sp.
Pholadomya multicostata Ag.
» *orbiculata* A. Roem.
Machomya rugosa A. Roem. sp.
Natica suprajurensis Buv.
Alaria nodifera Dunk. u. Koch sp.
Chenopus cingulatus Dunk. u. Koch.
Cerithium limaeforme A. Roem.
Serpula coacervata Blumenbach.

f) Die mittlere Abtheilung des oberen Kimmeridge nenne ich »*Lepidotus*-Schichten« nach dem in ihnen verhältnissmässig häufigen *Lep. Koeneni* Branco[1]). Im Göttinger Museum befinden sich mehrere Exemplare dieses grossen, von Credner[2]) als *Lep. giganteus* angeführten Fisches.

Die betreffenden Schichten treten auf dem nördlichen Abhange des Berges in zwei grösseren, im allgemeinen nordnordwestlich einfallenden Partien auf, getrennt durch die von der Ziegelei bei Wiershausen heraufkommende, streichende Bruchlinie. Eine dritte, ganz kleine Scholle liegt, wie oben erwähnt, nahe dem Hauptgipfel eingeklemmt.

Ueber Mergeln, die denen mit *Exogyra virgula* sehr ähnlich sind, folgen etwa 8 bis 10 Meter gelbliche, oolithische Kalke, erfüllt von Steinkernen kleiner Muscheln, besonders Austern; nach oben schieben sich Mergel ein. Stellenweise ist der oolithische Kalk durch einen lockeren Sand ersetzt, der aus mehr oder weniger abgeriebenen und zertrümmerten Schalen von Bivalven und Gastropoden besteht; *Corbula Mosensis*, *Cyrena rugosa*, Cerithien und Neriten finden sich nicht selten darin noch leidlich erhalten.

An einer anderen Stelle, 550 Meter nördlich vom Ausgang des Düderoder Seitenthales, sind in einem neuen Steinbruch 3,5 Meter eines Oolithes aufgeschlossen, der zwar nur *Exogyra*

---

[1]) Abh. z. geol. Specialkarte von Preussen etc. Bd. 7, Heft 4, Tab. 8, Fig. 1—4 und dieses Jahrbuch für 1889 (Berlin 1892) II, S. 125.

[2]) a. a. O. S. 101.

virgula und einige Fischzähne ergab, aber seiner Gesteins-Beschaffenheit nach in den *Lepidotus*-Horizont hineingehört.

Auf der Höhe des breiten, mittleren der drei östlichen Arme des Kahlberges, 700 Meter westlich von dem eben genannten Steinbruch entfernt, befindet sich nördlich vom Tannenwalde eine Reihe von kleinen Steinbrüchen, von denen nur einer zur Zeit im Betrieb ist. Hier maass ich:

Gelblicher Kalk, etwas dolomitisch, mit zahlreichen *Ostrea multiformis*	1,00 Meter
Blaue Mergel	2,25 »
Fester Kalk, etwas conglomeratisch .	0,60 »
Gelbliche Mergel, mit vielen *Corbula Mosensis, Cerithien* u. s. w. . . .	1,50 »
Gelblicher, oolithischer Kalk, stellenweise in Schalenconglomerat übergehend	2,00 »
	7,35 Meter.

Im Hangenden und ungefähr 100 Meter nach N. entfernt stehen die Platten mit *Corbula Mosensis* an, und im Liegenden sind Mergel, die den Schichten mit *Exogyra virgula* angehören.

In der nördlicheren Partie der *Lepidotus*-Oolithe hat man 1000 Meter südwestlich von der Ziegelei bei Wiershausen seit Jahren den Oolith in einem grossen Steinbruch gewonnen, der gute Aufschlüsse bietet. Hier waren folgende Schichten aufgeschlossen:

Mergel mit *Corbula Mosensis*, *Cyrena rugosa*, *Nerita pulla*, *Nerita minima*, *Cerithien*, *Turbo*, kleinen *Natica*-Arten; mit ihnen wechsellagernd plattige Kalke, die oft Wellenfurchen zeigen	1,60 Meter,
Fester, gelber Oolith mit Schalenfragmenten	1,60 »
Lockeres Schalenconglomerat . . .	0,50 »
Brauner, etwas sandiger Oolith . .	0,40 »
Mergel	0,25 »
	4,35 Meter.

Im Liegenden dieser Schichten stehen Mergel, wie in den alten, 100 Meter nach S. entfernten Thongruben zu sehen ist.

Die harten Bänke bilden eine scharfe Kante und lassen sich selbst auf dem steilen, nördlichen Hange noch 500 Meter westlich von dem Steinbruch verfolgen.

Vielfach sind diese Schichten von Querbrüchen und Verwerfungen zerschnitten, stellenweise völlig zertrümmert und von Kalksinter wieder zu einer breccienartigen Masse verkittet.

Die Fossilien, die vorwiegend den Muschelsanden und verwitterten Oolithen dieses letzteren Aufschlusses entstammen und meistens mit der Schale erhalten vorkommen, sind folgende:

Hemicidaris Hoffmanni A. Roem.
Terebratula subsella Leym.
Ostrea multiformis Dunk. u. Koch.
Exogyra Bruntrutana Thurm.
» *virgula* Defr.
Pecten comatus Mnstr.
» *concentricus* Dunk. u. Koch.
Perna Bouchardi Oppel.
Trigonia Micheloti P. de Lor.
Astarte supracorallina d'Orb.
Corbicella Moreana Buv.
Cyrena rugosa P. de Lor.
Cyprina Brongniarti Oppel.
» *nuculaeformis* A. Roem.
Thracia incerta A. Roem.
Pleuromya tellina Ag.
Corbula Deshaysea Buv.
» *Mosensis* Buv. sp.
» *prora* Sauvage.
Ceromya excentrica A. Roem. sp.
Actaeonina (*Orthostoma*) *Strombecki* nov. sp.
» (») *gracilis* nov. sp.
» (») *Credneri* nov. sp.
» (») sp. ind.
Tornatella secalina Buv.
Valvata (Euomphalus) helicoides Forbes.

Delphinula Beaugrandi Sauvage.
Trochus Calenbergensis Struckm.
Turbo Aeson Sauvage.
» *tenuistriatus* Cred.
Natica cf. *microscopica* Contej.
» *suprajurensis* Buv.
Littorinella cf. *Schusteri* A. Roem. sp.
Nerinea Calypso d'Orb.
Cerithium Ahlemense Brauns.
» cf. *Beaugrandi* P. de Lor.
» *Bouchardianum* P. de Lor.
» *Gemellaroi* P. de Lor.
» *limaeforme* A. Roem.
» *Mantelli* P. de Lor.
» *trinoduliforme* nov. sp.
Turritella excavata Sow. = *Cerithium Sirius* d'Orb.
Glyphaea speciosa H. v. M.
Lepidotus Koeneni Branco.
Mesodon granulatus Mnstr.
Megalosaurus Monasterii Mnstr.

Auch Credner[1]) hatte erkannt, dass diese Oolithe und Mergel dem oberen Kimmeridge angehörten, aber er parallelisirte sie, lediglich nach ihrer petrographischen Beschaffenheit, mit einigermaassen ähnlichen Bildungen auf dem Selter bei Weddhagen[2]).

Brauns beschreibt[3]) die Oolithe, ebenfalls auf Grund ihrer petrographischen Beschaffenheit, als Schichten des *Ammonites gigas*, also als untere Abtheilung des Portland, obgleich er zwar *Lepidotus* »*giganteus*«, *Ostrea multiformis*, *Cyrena rugosa*, *Cyprina Brongniarti* und *Corbula Mosensis*, nicht aber *Ammonites gigas* in ihnen fand. Er stützte seine Annahme auf das Vorkommen ähnlicher Schichten im unzweifelhaften Portland in »geringer Entfernung«, er meinte wohl am Selter. Indessen ist die petrographi-

[1]) a. a. O. S. 101 u. 109.
[2]) Brauns, a. a. O. S. 120.
[3]) a. a. O. S. 119.

sche, gerade am Kahlberg so vielfach wechselnde Beschaffenheit kein zwingender Beweis für das Alter. Es fehlen diese Bildungen anscheinend auch in der nur 5 Kilometer entfernten Jurapartie von Ildehausen, während die darüber liegende Stufe auch dort entwickelt ist. Als weiteren Beweis führte Brauns an: »diese Ansicht wird noch wahrscheinlich durch die sehr nahe im Hangenden anstehenden — versteinerungsleeren — Plattenkalke.« Umgekehrt sucht er an einer anderen Stelle (S. 28) das Vorhandensein der Plattenkalke aus dem angeführten Vorkommen der Schichten mit *Ammonites gigas* zu beweisen!

Von *Ammonites gigas* ist aber weder von Credner, noch von Brauns und Anderen, noch von mir auch nur ein Bruchstück beobachtet worden, und von den 17 Arten, die diese Schichten mit dem Portland gemein haben, kommen nur drei nicht schon im mittleren Kimmeridge vor (*Littorinella* cf. *Schusteri, Valvata helicoides* und *Delphinula Beaugrandi*, und diese wurden wohl nur in Folge der lockeren Beschaffenheit der nur hier vorkommenden Muschelsande hier aufgefunden). Viele Arten der Fauna, besonders Gastropoden, sind aber bisher nur im Kimmeridge gefunden worden, so dass ich schon deshalb die *Lepidotus*-Schichten dem Kimmeridge zurechnen möchte, ganz abgesehen davon, dass wir auch die darüber folgenden Schichten noch dieser Zone zuweisen müssen.

Am Langenberg bei Ocker wurde übrigens in Schicht 7 des Profiles (S. 322) eine ganz ähnliche Fauna gefunden, wie in diesen Mergeln am Kahlberg, z. B. *Cyrena rugosa*, *Corbula Mosensis* in zahlreichen Exemplaren mit der Schale, dann *Gervillia obtusa*, *Nerita pulla*, *N. minima*, Cerithien, Nerineen u. A.

g) Die Schichten mit *Corbula Mosensis* sind meist unebenplattige, dunkle Kalke, die an der Luft weisslich werden, zuweilen kieselig sind und zahlreiche Schalen von oft sehr grossen *Corbula Mosensis* enthalten. Sie finden sich nur am Nordostende des Kahlberges, zu beiden Seiten des kleinen Thales, in dem die Verwerfung von der Wiershäuser Ziegelei heraufstreicht, und wechseln dort vielfach mit mürben Mergeln und Thonen. Südlich von diesem Bruch fallen die Schichten im Allgemeinen nach N. ein,

haben aber viele Störungen erlitten; auf der Nordseite fallen sie nach NNO., auch hier mehrfach gestört. In dem obersten Theile der *Corbula*-Schichten finden sich hier klotzige, zum Theil kieselige, schwärzliche Kalke, welche in Folge von Verwitterung weissliche, graue bis dunkle Einschlüsse von Erbsen- bis Nussgrösse erkennen lassen und dadurch als Conglomerate zu erkennen sind.

Besonders reich an Versteinerungen ist ein ganz neuer Dolomitbruch, 850 Meter südöstlich von Wiershausen, in dem die *Corbula*-Schichten zur Zeit im Liegenden aufgeschlossen sind und zum Theil krümelige und glaukonitische Kalke enthalten.

Die Mächtigkeit der *Corbula*-Schichten beträgt etwa 15 Meter, und zwar sehen wir im Einzelnen:

Grünliche Mergelschiefer	2,00	Meter
Schwärzliche, bituminöse Conglomerate	2,00	»
Grünliche Mergelschiefer	6,00	»
Feste, gelbliche Kalke	0,30	»
Bunte Mergel	2,00	»
Mergelkalk	2,00	»
Kalkplatten, mit *Corbula Mosensis* erfüllt	0,50	»
	14,80	Meter.

Im Liegenden stehen ganz in der Nähe die *Lepidotus*-Oolithe.

Die vorliegenden Bildungen stimmen an Mächtigkeit und Fauna mit den entsprechenden Schichten am Langenberge vortrefflich überein, in beiden Fällen bilden die eigentlichen Conglomerate die hangendsten Schichten.

An Fossilien ergaben diese Schichten folgende, meistens in Steinkernen erhaltene Arten:

Terebratula sp. ?
Ostrea multiformis Dunk. u. Koch. *(p)*
» cf. *rugosa* Mnstr.
Exogyra virgula Defr. *(p)*
Pecten strictus Mnstr.

Gervillia arenaria A. Roem. *(p)*
» *obtusa* A. Roem. *(p)*
Trigonia Alina Contej.
» *verrucosa* H. Cred. I. *(p)*
Astarte supracorallina d'Orb.
Lucina portlandica Sow. *(p)*
Corbicella Moreana Buv.
» *Pellati* P. de Lor. *(p)*
Anisocardia Liebeana Struckm.
Cyrena rugosa P. de Lor. *(p)*
Cyprina Brongniarti A. Roem. sp. *(p)*
» *lediformis* v. Seeb.
Thracia incerta A. Roem. *(p)*
Corbula Mosensis Buv. sp. *(p)*
Neaera cf. *portlandica* P. de Lor.
Tornatina Bayani P. de Lor.
Tylostoma (Fusus) Zitteli Struckm.
Natica dubia A. Roem.
» *Marcousana* d'Orb.
» *suprajurensis* Buv. *(p)*
Cerithium cf. *Beaugrandi* P. de Lor.

Credner beschrieb[1]) die *Corbula*-Schichten nach Lage und Beschaffenheit als Eimbeckhäuser Plattenkalk, fand aber *Corbula inflexa*, die für diesen Horizont bezeichnend ist, in ihnen nicht auf. Auch Brauns erwähnt »versteinerungslose Plattenkalke« vom nördlichen Ende des Kahlberges, die er auf dem oben angegebenen Wege als Eimbeckhäuser Plattenkalke bestimmte. Er erwähnt auch Keupermergel in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft, ich kann aber nicht entscheiden, ob er den wahren Keupermergel damit meint.

Bei oberflächlicher Betrachtung gleichen unsere *Corbula*-Schichten manchen Eimbeckhäuser Plattenkalken zwar einigermaassen, die von mir gesammelten Fossilien, besonders die Gastropoden, deuten aber darauf hin, dass sie dem oberen Kimmeridge

[1]) a. a. O. S. 101.

angehören, da nur 12 von den vorkommenden Formen (*p* in der Liste) bis jetzt auch aus dem Portland bekannt sind.

Die oberen Kimmeridge-Bildungen am Kahlberg besitzen eine grosse Aehnlichkeit mit den *Exogyra virgula* führenden Schichten von Lauenstein in der Hilsmulde. Auch hier ist die Schichtenfolge mergelig, und enthält Platten schiefrigen Kalkes. Ferner kommen dort ebenfalls in den oberen Lagen bunte, dem Gypskeuper ähnliche Mergel vor, und es werden die Schichten nach oben schwärzlich. Eine gleiche Uebereinstimmung zeigt die Mächtigkeit, die von Brauns [1]) für die Schichten mit *Exogyra virgula* bei Lauenstein auf 60 Meter angegeben wird, während sie am Kahlberg in der von mir angenommenen Ausdehnung 55 Meter ergiebt.

h) In dem oben erwähnten Steinbruch südöstlich von der Wiershäuser Ziegelei folgen über den *Corbula*-Schichten zunächst Conglomerate, die den dunklen, bituminösen Conglomeraten bei Wiershausen ähnlich sind und nach oben in Dolomit übergehen. Diese sind zu unterst in frischem Zustande dunkelgrau, feinkörnig und dickbankig und enthalten Steinkerne von *Pecten strictus*, einer *Trigonia* und von zahlreichen *Exogyra virgula*, sowie Holzreste. Weiter nach oben wird der Dolomit heller, grobkörniger und mehr plattig. Folgendes Profil wurde in dem Steinbruch gemessen:

Grauer, grobkörniger, wenig geschichteter Dolomit	2,50 Meter
Schwarzgrauer, feinkörniger, etwas plattiger Dolomit mit *Lepidotus*-Zähnen	2,00 »
Graues, dolomitisches Conglomerat, nach oben in grobkörnigen, mit Exogyren erfüllten Dolomit übergehend	1,35 »
Mürber Kalk mit zahlreichen *Corbula Mosensis*, *Cyrena rugosa*, *Gervillia arenaria*, *Anomia jurensis*, *Natica* sp. etc.	1,00 »
	6,85 Meter.

[1]) a. a. O. S. 108.

Das Vorhandensein von Dolomiten in diesem Horizont ist bisher nicht beobachtet worden. Da ihre stratigraphische Stellung über den *Corbula*-Schichten des obersten Kimmeridge zweifellos ist, könnte man sie vielleicht schon als untere Portland-Bildungen deuten, doch wäre eine Entscheidung erst durch das Auffinden bezeichnender Fossilien zu liefern. Auf der Karte sind diese Dolomite auf alle Fälle mit einer besonderen Farbe bezeichnet.

Palaeontologischer Theil.

Beschreibung der neuen Arten, und kritische Bemerkungen zu der Fossil-Liste.

Obgleich der ganze Jura am Kahlberge vertreten ist, werden in dieser Abtheilung nur Versteinerungen aus dem weissen Jura behandelt, weil das Material aus dem Lias und dem braunen Jura, mit Ausnahme der Eisensteine des mittleren Lias, zu gering ist; ausserdem sind die Versteinerungen aus den letzteren Schichten, wie oben bemerkt, seinerzeit ausführlich von F. A. Roemer und U. Schlönbach beschrieben worden.

1. **Plicatula Koeneni** nov. sp.

Taf. XXV, Fig. 3a, b, c.

Dimensionen: Höhe = 21 Millimeter.
Länge = 18 »
Dicke = 7,5 »

Diese zierliche Art ist deutlich dreieckig, am Stirnrande halbkreisförmig gebogen. Vom Wirbel strahlen leicht hin und her gebogene Runzeln aus, die nach dem Rande zu schwache Falten bilden. Kleine Dornen sind auf diesen Runzeln auf beiden Schalen unregelmässig vertheilt.

Sie ist der *Plicatula Jurensis* Roem. (»Versteinerungen d. norddeutschen Oolithen-Gebirges« S. 74, Tab. XII, Fig. 9) ziemlich nahe verwandt, aber viel schlanker gestaltet und symmetrischer als diese, und nach der Beschreibung sind die Falten auf der Roemer'schen Art stärker.

Plicatula armata Quenstedt (Jura, Tab. 59, Fig. 17, S. 436) soll nach Brauns identisch mit *P. jurensis* Rmr. sein; doch ist diese Art schiefer gestaltet als *P. Koeneni* und hat Rippen nur auf der oberen Schale.

Die Art fand sich in mehreren vollständigen, verkieselten Exemplaren in den kieseligen Platten des unteren Korallenooliths.

In den gelben Kalken des Oxford wurden auch Steinkerne gefunden, die wahrscheinlich auf unsere Art zu beziehen sind.

2. Pecten intertextus A. Roem.

Taf. XXV, Fig. 1a, b. c.

F. A. Roemer, »Verstein. d. norddeutsch. Oolithen-Gebirge« S. 27, Tab. XVIII, Fig. 23.

Dollfuss, »Faune Kimméridienne du Cap de la Hève« p. 81, tb. XV, fig. 1—3.

P. de Loriol, »Monographie paléont. et géol. des étages supérieurs de la Formation Jurassique de Boulogne sur-Mer« p. 200, tb. XXIII, fig. 2.

Synonyme:

Pecten collineus Buvignier, »Statistique géologique des Ardennes« p. 533, tb. IV, fig. 7 und »Mémoire sur quelques fossiles nouveaux de la Meuse et des Ardennes«, Mém. Soc. Philom. de Verdun, t. II, p. 235, tb. IV, fig. 20.

Pecten Michaelensis Buvignier, »Statistique géol. de la Meuse«, Atlas, p. 24, tb. 32, fig. 7.

Dimensionen: Höhe = 103 Millimeter.
Länge = 88 »
Dicke = 28 »

Das abgebildete Exemplar ist zweischalig und stimmt vollständig mit der Beschreibung und Abbildung von Roemer überein. Die concentrischen und die radialen Rippen sind gleich stark und werden nach dem Stirnrande zu schwächer.

Auf der rechten Schale stehen die Rippen näher zusammen als auf der linken. Die rechte Schale ist flach-, die linke mässiggewölbt.

Vorkommen: Ein Exemplar aus den gelben Kalken der Hersumer (Oxford)-Schichten.

3. **Pecten circinalis** Buv.

Taf. XXV, Fig. 2a, b, c.

Buvignier, Géol. de la Meuse p. 24, pl. XIX, fig. 13—15.

Dimensionen: Höhe = 19 Millimeter.
Länge = 18 »
Dicke = 12 »

Diese kleine Form ist ungefähr so hoch als breit und sehr stark gewölbt. Die concentrische Streifung erinnert an *Pecten concentricus* Dunk. und Koch, und die gleichstarken, dichotomirenden Radialstreifen erinnern an den alten *Pecten lens* Sow. Der Byssus-Ausschnitt der rechten Schale ist sehr tief. Die Abbildung von Buvignier stellt diese Art als fast kreisrund dar; diese Gestalt ist aber wohl nicht die ursprüngliche, sondern durch Verdrückung entstanden. Unsere Exemplare scheinen kürzer zu sein, weil sie in ganz unverdrücktem Zustande erhalten sind. Die Sculptur und die auffallende Wölbung stimmen mit der Abbildung von Buvignier vollständig überein.

Vorkommen: In mehreren Schalen-Exemplaren in den Oolithen des unteren Kimmeridge.

4. **Arca tenuicosta** nov. sp.

Taf. XXV, Fig. 5a, b, c.

Dimensionen: Länge = 11 Millimeter.
Höhe = 6 »
Dicke = 5 »

Von dem Wirbel strahlen feine Radial-Rippen aus, die sich nach den Seiten zu etwas verstärken. Der Wirbel selbst ist niedrig und breit, die Einsenkung auf ihm ist gering. Die grösste Länge der ganzen, vorn und hinten abgerundeten Schale befindet sich am Unterrande; Anwachsstreifen sind nicht zu sehen. *Arca tenuicosta* ist der *Arca bipartita* Roem. (Oolith. Geb. Pl. XIV, Fig. 12, S. 102) nahe verwandt; diese hat aber eine viel stärkere Einsenkung auf dem Wirbel, die Radial-Rippen sind bedeutend kräftiger, und die grösste Länge der ganzen Schale befindet sich am Schlossrand. Brauns (Ob. Jura, S. 321) führt *Arca bipartita* als *Macrodon* an; die Zähne von *Arca tenuicosta* sind jedenfalls echte *Arca*-Zähne.

Eine hintere Schrägkante ist bei *Arca tenuicosta* deutlich bemerkbar, aber doch nicht so ausgeprägt wie bei *Arca bipartita.*

Vorkommen: Mit der Schale erhalten in den kieseligen Platten des unteren Korallenoolith und als Steinkern in den gelben Kalken des oberen Oxford.

5. **Astarte alta** nov. sp.

Taf. XXIV, Fig. 13a, b, c.

Dimensionen: Länge = 7,5 Millimeter.
Höhe = 7,5 »
Dicke = 8 »

Die Gestalt ist deutlich dreieckig, eben so hoch wie breit und auffallend stark gewölbt.

Der hohe, breite, stark eingebogene Wirbel steht ziemlich in der Mitte, so dass die Form fast gleichseitig ist. Die Schale trägt grobe, durch weite Zwischenräume getrennte, concentrische Rippen. Der Innenrand der Schale ist gekerbt, die Lunula wenig vertieft. Diese merkwürdige Form ist fast *Opis*-ähnlich, aber das Schloss nähert sich mehr der Gattung *Astarte.*

Bei Lahusen, (»Die Fauna der jurassischen Bildungen des Rjäsan'schen Gouvernements« Mém. Com. Géol. St. Petersburg 1883, S. 31, Pl. II, Fig. 23, 24, 25) wird eine *Gouldia cordata* Trautsch. beschrieben, die eine gewisse Aehnlichkeit mit *Astarte alta* hat; letztere Art hat aber einen viel dickeren und auch mehr gebogenen Wirbel. Die Gattung ist sehr wahrscheinlich dieselbe.

Vorkommen: Sehr selten in Schalen-Exemplaren in den kieseligen Platten des unteren Korallenoolith und in Steinkernen in den Kalken des oberen Oxford.

6. **Astarte crassitesta** A. Rmr.

Taf. XXV, Fig. 4a, b.

A. Roemer, Oolith. Gebirge, Nachtrag, S. 39, Pl. XIX, Fig. 18.

Dimensionen: Länge, unvollständig, circa 32 Millimeter.
Höhe » » 27 »
Dicke » » 20 »
Dicke der Schale = 4 Millimeter.

In dem Roemer'schen Werk ist nur die Aussenseite dieser sehr dickschaligen Muschel abgebildet, die Beschaffenheit der

Innenseite ist aus der Beschreibung allein nicht genügend zu erkennen. Das abgebildete Exemplar ist eine fast vollständig erhaltene rechte Schale, welche die Muskel- und Mantel-Eindrücke und das Schloss zeigt.

Vorkommen: In den gelben Kalken der Hersumer Schichten.

7. **Opis symmetrica** nov. sp.

Taf. XXIV, Fig. 12a, b, c.

Dimensionen: Länge = 10,5 Millimeter.
Höhe = 11,5 »
Dicke = 10 »

Die dreieckige Schale ist höher als breit, stark gewölbt und wenig ungleichseitig. Die hohen, schlanken Wirbel sind stark übergebogen und zwar nach der Mitte zu, so dass die durch scharfe Kanten begrenzte Area durch die von den Wirbeln auslaufenden Kanten in zwei gleiche Theile getheilt wird. Auf der Oberfläche verlaufen starke, concentrische Rippen, durch ziemlich weite Zwischenräume getrennt; diese Rippen hören an den die Area begrenzenden Kanten plötzlich auf, ohne sich allmählich abzuschwächen.

Die hintere Schrägkante, welche gewöhnlich bei *Opis* zu beobachten ist, fehlt dieser Art.

Da das Schloss unbekannt ist, ist die Gattungs-Bestimmung nicht vollständig sicher, aber der äusseren Form nach steht die Art *Opis* näher, als irgend einer anderen Gattung.

Die oben bei *Astarte alta* erwähnte *Gouldia cordata* Trautsch. zeigt auch zu dieser Form Beziehungen, so dass dieselbe vielleicht auch derselben Gattung zugerechnet werden könnte.

Vorkommen: 3 Exemplare als Steinkerne in den gelben Kalken des oberen Oxford.

8. **Anatina Struckmanni** nov. sp.

Taf. XXIV, Fig. 14.

Dimensionen: Länge = 31 Millimeter.
Höhe = 26 »
Dicke = 15 »

Die Gestalt ist vorn breit und abgerundet, nach hinten verschmälert und anscheinend abgestutzt. Der breite, flache Wirbel

ragt wenig hervor und steht ziemlich in der Mitte zwischen den beiden Enden. Die Schloss-Area hinter dem Wirbel ist mässig tief ausgeschnitten und durch scharfe Kanten begrenzt. Ueber die Schale laufen starke, concentrische Rippen, die vorn kräftiger sind, nach hinten allmählich schwächer werden und aufhören, ehe sie die Kante erreichen.

Die Art steht der *Anatina (Cercomya) antica* Agassiz (»Études critiques sur les Mollusques fossiles« p. 147, tb. XI, fig. 16—18, und tb. XIa, fig. 14—16) am nächsten, aber *Anatina antica* hat eine mehr verlängerte und verschmälerte Hinterseite, der Wirbel ist niedriger, steht nicht der Mitte so nahe, und die Schloss-Area ist nicht so tief ausgeschnitten. Ausserdem hören die Rippen der *Anatina antica* nicht vor der Kante auf, sondern setzen sich nach oben durch deutliche Streifen fort.

A. Struckmanni hat auch eine gewisse Aehnlichkeit mit *Anatina (Cercomya) striata* Agassiz (a. a. O. tb. XI, fig. 13—15, und tb. XIa, fig. 5—7), welche jedoch viel schlanker ist, der Wirbel ist bedeutend weiter nach vorn gelegen, und die concentrischen Rippen sind schwächer.

Vorkommen: Als gut erhaltene Steinkerne in den gelben Kalken des oberen Oxford.

10. **Actaeonina (Orthostoma) gracilis** nov. sp.

Taf. XXIV, Fig. 8a, b, c.

Dimensionen: Länge = 8 Millimeter.

Verhältniss der Länge zum Durchmesser und zur Höhe des letzten Umgangs 8 : 3 : 5.

Diese Art ist etwas schlanker als die meisten Actaeoninen; das zugespitzte Gehäuse besteht aus 6 bis 7 convexen, glatten Windungen mit breit-ovaler Mündung.

Die ganze Gestalt hat eine gewisse Aehnlichkeit mit der gleich zu beschreibenden *Actaeonina Strombecki*, aber sie ist schlanker, und die letzte Windung ist nicht so hoch im Verhältniss zu dem ganzen Gehäuse. Die Mündung ist breiter als bei *Actaeonina Strombecki*, und die Windungen sind nicht treppenförmig abgestuft.

Vorkommen: Nicht selten in Schalen - Exemplaren in den *Lepidotus*-Oolithen des oberen Kimmeridge.

11. **Actaeonina Strombecki** nov. sp.

Taf. XXIV, Fig. 9 a, b, c.

Dimensionen: Länge = 5 Millimeter.

Verhältniss der Länge zum Durchmesser und zur Höhe des letzten Umgangs 5 : 2,25 : 3,5.

Das Gehäuse besteht aus 6 treppenförmig abgesetzten, glatten Windungen, von denen die letzte, mit ovaler, langgestreckter Mündung versehen, fast $^3/_4$ der Gesammtlänge einnimmt.

Diese Art steht der *Actaeonina blanda* P. de Lor. (Fossiles du jurassique supr. du Boulonnais II. p. 44, tb. VII, fig. 18) nahe, aber letztere hat ein höheres Gewinde, der letzte Umgang ist niedriger im Verhältniss zur Höhe des Gehäuses, und die Stufen der Windungen sind noch schärfer abgesetzt.

Vorkommen: Ziemlich häufig in Schalen-Exemplaren in den *Lepidotus*-Oolithen des oberen Kimmeridge.

12. **Actaeonina Credneri** nov. sp.

Taf. XXIV, Fig. 10 a, b, c.

Dimensionen: Höhe = 3 Millimeter.

Verhältniss der Höhe zum Durchmesser und zur Höhe des letzten Umgangs 3 : 1,6 : 2.

Das Gehäuse besteht aus 5 bis 6 treppenförmig abgesetzten Windungen, von denen die letzte $^2/_3$ der Gesammtlänge der Schale einnimmt. Auf jeder Windung zeigen sich 12 bis 14 Falten, welche sich zu starken Längsrippen vereinigen. Das Gewinde ist hoch und nach oben convex.

Die zierliche Form hat eine gewisse Aehnlichkeit mit der *Actaeonina Micheloti* P. de Lor. (Fossiles jur. Boulonnais II, p. 47, tb. VI, fig. 11), aber bei der letzteren Art ist das Gewinde konisch, nicht convex, und höher im Verhältniss zu der ganzen Länge; ausserdem sind bei *Actaeonina Micheloti* die Längsfalten schwächer und fast doppelt so zahlreich als bei *Actaeonina Credneri*, fehlen jedoch auf der letzten Windung.

Vorkommen: Selten in Schalen-Exemplaren in den *Lepidotus*-Oolithen des oberen Kimmeridge.

13. Actaeonina ovalis nov. sp.

Taf. XXIV, Fig. 7a, b, c.

Dimensionen: Länge = 1,5 Millimeter.

Verhältniss der Länge zum Durchmesser und zur Höhe des letzten Umgangs 1,5 : 1 : 1,2.

Das kurze, ovale Gehäuse besteht aus 4 mässig gewölbten, glatten Windungen, von denen die letzte $^4/_5$ der ganzen Länge des Gehäuses einnimmt. Das Embryonal-Ende ist gut erhalten, heterostroph und theilweise durch die jüngeren Windungen verdeckt.

Die Gestalt ist ungewöhnlich kurz, und die Innenlippe dicker, als dies bei *Actaeonina* der Fall zu sein pflegt, doch scheinen alle wesentlichen Merkmale der Gattung vorhanden zu sein.

Diese Art hat eine äusserliche Aehnlichkeit mit *Tornatella secalina* Buvignier (Géol. de la Meuse, p. 33, Atlas, tb. XXIII, fig. 34), aber der *Actaeonina ovalis* fehlen die Spiral-Streifen, und die Mündung ist weiter ausgedehnt.

Das abgebildete Exemplar ist viel kleiner, als die meisten übrigen, welche die dreifache Grösse erreichen; es wurde wegen seiner vorzüglichen Erhaltung, namentlich des Embryonal-Endes, ausgewählt.

Vorkommen: Ziemlich häufig in den *Lepidotus*-Oolithen des oberen Kimmeridge.

14. Delphinula Beaugrandi P. de Lor.

Taf. XXIV, Fig. 3a, b, c, d.

P. de Loriol et Pellat, Monographie paléontologique et géologique des étages supérieurs de la formation jurassique des environs de Boulogne-sur-Mer. Paris 1874, tb. IX, fig. 18, 19.

Dimensionen: Länge = 3 Millimeter.

Verhältniss der Höhe zum Durchmesser und zur Höhe der letzten Windung 3 : 3 : 2,5.

Diese zierliche Schnecke wurde in mehreren gut erhaltenen Schalenexemplaren in den *Lepidotus*-Schichten des oberen Kimmeridge gefunden.

Das Gehäuse besteht aus etwas convexen, mit feinen Radialleisten verzierten Windungen, auf der letzten derselben verlaufen zwei starke Kanten. Die Anwachsstreifen sind stark nach hinten gebogen.

Die Schale ist ziemlich tief genabelt, und die Mündung ist rund, aber auf der Aussenseite kantig.

Ob diese Art zu *Delphinula* gehört, ist zweifelhaft; sie scheint *Eumargarita* Fischer näher zu stehen.

Vorkommen: Selten in den *Lepidotus*-Schichten des oberen Kimmeridge.

15. **Turbo (Eucyclus) Behrendseni** nov. sp.

Taf. XXIV, Fig. 2a, b, c.

Dimensionen: Höhe = 8 Millimeter.

Verhältniss der Höhe zum Durchmesser und zur Höhe der letzten Windung 2,5 : 2 : 1,9.

Gehäusewinkel 70°.

Die Schale ist thurmförmig, und besteht aus 4 ungewölbten Windungen, die durch eine flache Einschnürung von einander getrennt sind, und weit geöffneter Mündung. Auf den Windungen stehen 3 Spiralreihen von starken Knoten, die sich auch in deutlichen Längsreihen anordnen. Die Art hat Aehnlichkeit mit *Turbo Meriani* Goldf. (d'Orbigny, Pal. française, tb. 335, fig. 1—5), aber diese Art hat eine reichere Sculptur und immer mehr als drei Knotenreihen auf den Windungen; auch sind die Einschnürungen tiefer, und die Mündung ist nicht so weit geöffnet.

Vorkommen: Selten in den kieseligen Platten des unteren Korallenoolith.

16. **Trochus Roemeri** nov. sp.

Taf. XXIV, Fig. 4a, b, c.

Dimensionen: Höhe = 2,25 Millimeter.

Verhältniss der Höhe zum Durchmesser und zur Höhe der letzten Windung 2,5 : 2,5 : 2.

Das kegelförmige Gehäuse besteht aus 3 flachconcaven, glatten Windungen. In der Mitte der letzten Windung tritt ein scharfer

Kiel auf, darunter eine scharfe Kante. Die Mündung ist niedrig und in die Länge gezogen.

Die Schale hat Aehnlichkeit mit dem *Trochus obsoletus* A. ROEM. (F. A. ROEMER, »Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges« S. 151, Tab. XI, Fig. 5a — b), aber die ROEMER'sche Art ist spitzer, die Windungen sind nicht konkav, die Mündung ist kürzer, und der scharfe Kiel fehlt.

Turbo Durui P. DE LORIOL (Déscription géologique et paléont. des étages jurassiques supérieurs de la Haute-Marne, p. 125, tb. VIII, fig. 11) erinnert auch an *Trochus Roemeri*, aber die erstere Art hat convexe anstatt concaver Windungen und trägt zwei scharfe Kanten auf der letzten Windung.

Vorkommen: Sehr selten in den *Lepidotus*-Oolithen des oberen Kimmeridge.

17. **Pseudomelania (Chemnitzia) nodifera** nov. sp.

Taf. XXIV, Fig. 1a, b.

Dimensionen: Höhe = 41 Millimeter.
Dicke der letzten Windung = 35 Millimeter.
Gehäusewinkel 60°.

Das Gehäuse besteht aus 4 bis 5 niedrigen, deutlich abgestuften Windungen. Jede Windung hat in der Mitte eine starke Kante, und auf der letzten steht eine Reihe von ziemlich eng zusammenstehenden Knoten.

Die Windung ist länglich oval, mit sehr deutlich hervortretender Kante auf der Aussenlippe.

Der Nabel ist tief.

Die Gestalt ist der *Chemnitzia abbreviata* ROEM. (Verstein. Oolithen-Gebirge S. 159, Tab. X Fig. 4) sehr ähnlich, obgleich etwas kürzer, als die der meisten Exemplare dieser sehr variablen Art, welche ausserdem die Knotenverzierung nicht besitzt.

Vorkommen: Selten als Steinkern in dem unteren Kimmeridge am Kahlberge und in denselben Schichten am Selter in der Hilsmulde.

18. **Cerithium decemcostatum** nov. sp.

Taf. XXIV, Fig. 6a, b.

Dimensionen: Länge = 4,5 Millimeter.
Durchmesser der letzten Windung = 2 Millimeter.
Gehäusewinkel 36°.

Die Schale besteht aus sechs convexen, etwas treppenartig abgesetzten Windungen, mit je etwa 10 starken, durch weite Zwischenräume getrennten Längsrippen und scharfen Spiral-Leisten. Bei dieser Art ist die Spiral-Sculptur schärfer, die Längsrippen sind stärker und weiter von einander entfernt, die Windungen niedriger, und die ganze Gestalt kürzer als bei *Cerithium Struckmanni* P. de Loriol (Monographie pal. et géolog. étages sup. jurass. Boulogne II, tb. VII, fig. 25—27, p. 75).

Die Art steht zwischen *Cerithium Gemellaroi* P. de Loriol (loc. cit. p. 64, tb. VII, fig. 9—10) und *C. septemplicatum* Roemer (Verstein. Oolithen-Gebirge, S. 142, Tab. XI, Fig. 17—18), sie ist aber schlanker als *C. Gemellaroi*, die Windungen sind höher und die Längsrippen schmäler. Dagegen ist sie kürzer als *C. septemplicatum*, hat schärfere Spiral-Leisten als dieses, und die ganze Schalenoberfläche zeigt eine rauhere Sculptur.

Vorkommen: Selten in den kieseligen Platten des unteren Korallenoolith.

19. **Cerithium trinoduliforme** nov. sp.

Taf. XXIV, Fig. 5a, b, c.

Dimensionen: Länge = 3,25 Millimeter.
Durchmesser der letzten Windung = 1.75 Millimeter.
Gehäusewinkel 26°.

Die gedrungene Schale besteht aus 5 bis 6 niedrigen, rechtwinkelig abgestuften Windungen mit je 3 Spiralreihen von starken Knoten, welche sich auch in deutlichen Längsrippen anordnen.

Die Art steht am nächsten dem *Cerithium trinodula* Buv. (P. de Loriol, Monographie pal. et géolog., de l'étage Portlandien de Boulogne I, tb. II, fig. 20), welches auch 3 Knotenreihen auf jeder Windung hat; aber bei letzterer Art ist die Gestalt schlanker, die Windungen sind höher und nicht treppenförmig, die Knoten nicht deutlich in Längsreihen angeordnet.

Cerithium Struckmanni P. de Loriol (l. c., Boul. II, tb. VII, fig. 25—27) hat auch deutlich abgestufte Windungen, aber die Gestalt dieser Art ist schlanker, die Windungen sind höher und tragen mehr als 3 Spiralreihen von Knoten, welche ausserdem nicht so weit auseinander stehen, wie bei *Cerithium trinoduliforme*. Ich fand 3 Schalenexemplare mit gut erhaltener Sculptur in den *Lepidotus*-Oolithen des oberen Kimmeridge.

20. **Oppelia canaliculata** v. Buch sp.

Taf. XXIV, Fig. 11a, b.

Oppel, Pal. Mittheil. S. 157. Tab. 51, Fig. 3.

Quenstedt, Jura Fig. 95, Tab. 74, Fig. 5.

Dimensionen: Durchmesser 23 Millimeter, Höhe des letzten Umgangs im Verhältniss zum Durchmesser $\frac{50}{100}$, Dicke im Verhältniss zum Durchmesser $\frac{28}{100}$, Nabelweite im Verhältniss zum Durchmesser $\frac{10}{100}$.

Einige gut erhaltene Steinkerne stimmen vollständig mit der Beschreibung und Abbildung Oppel's, nur ist der Kiel etwas, wenn auch undeutlich, gekerbt.

Die stark geschwungenen Rippen sind auf der Innenseite des Kanals nach dem Nabel zu sehr schwach; sie werden auf der Aussenseite nach dem Rücken zu kräftiger, erreichen aber den Kiel nicht.

Die Abbildung Quenstedt's zeigt auch Knötchen auf dem Kiel, aber die Fläche zwischen dem Kanal und dem Rücken ist breiter als bei meinen Exemplaren, deren Kanal ziemlich in der Mitte zwischen Nabel und Rücken liegt. Dieser Ammonit ist häufig in den untersten Schichten des Scyphienkalkes oder Argovien im Schweizer Jura, in der schwäbischen Alb und im fränkischen Jura neben *Ammonites subclausus* Oppel in der Zone des *Ammonites transversarius*.

Am Kahlberge findet er sich in den gelben Kalken der Hersumer Schichten, nicht weit unterhalb der Grenze gegen den Korallenoolith. Es sind bis jetzt vier Exemplare bekannt geworden, auf welchen der Kanal auf der Wohnkammer deutlich zu sehen ist, und die Ohren der Mündung gut erhalten sind.

21. **Perisphinctes** conf. **convolutus** Quenstedt.

Quenstedt, »Die Ammoniten des schwäbischen Jura«, S. 877, Tab. 94, Fig. 40—43.

Dieser kleine Ammonit kommt nach Quenstedt in dem weissen Jura vom Lochengründle südlich Balingen vor. Es wurden in den gelben Kalken der Hersumer Schichten am Kahlberge 2 Exemplare von etwa 15 Millimeter Durchmesser gefunden, welche mit den Quenstedt'schen Abbildungen vollständig übereinzustimmen scheinen. Eine genauere Bestimmung dürfte wohl nicht möglich sein, da die Quenstedt'schen Abbildungen nicht von genügenden Beschreibungen begleitet sind.

Die Art hat eine sehr grosse Aehnlichkeit mit dem *Ammonites Quehenensis* P. de Loriol, (Monograph. Boulogne-sur-Mer, fig. 135, tb. I, fig. 15—18); aber dieser kommt nur in der (der Zone der *Terebratula humeralis* entsprechenden) Etage F des Séquanien vor und hat ausserdem weniger zahlreiche und nicht so feine Rippen, wie *Amm. convolutus* Quenst.

Alle Belegstücke zu dieser Arbeit befinden sich im Geologisch-Palaeontologischen Museum zu Göttingen.

Verzeichniss der am Kahlberge im oberen Jura gefundenen Fossilien.

Nummer	Namen der Fossilien.	Oxford	Korallen-Oolith	Unterer Kimmeridge	Mittlerer Kimmeridge	Schichten mit *Ex. virgula*	*Lepidotus*-Schichten	*Corbula*-Platten
	Anthozoa.							
1	*Isastraea helianthoides* GOLDF. sp. .		×					
2	*Thecosmilia trichotoma* GOLDF . . .			×				
	Pryozoa.							
3	? *Goniolina geometrica* A. ROEM. .			×	×	×		
	Echinoidea.							
4	*Cidaris florigemma* PHILL.		×					
5	» *Blumenbachi* MNSTR. . . .	×	×					
6	*Pseudocidaris Thurmanni* ET. . . .				×			
7	*Hemicidaris intermedia* FLEM. sp. . .		×					
8	» *Hoffmanni* A. ROEM. .					×	×	
9	*Pseudodiadema mammillanum* A. ROEM.				×	×		
10	*Hemipedina Struckmanni* DAMES . .					×		
11	*Pedina sublaevis* AG.					×		
12	*Pygurus jurensis* MARCOU.				×			
13	*Echinobrissus Damesi* STRUCKM. . .			×	×	×		
14	*Holectypus corallinus* D'ORB. . . .				×	×		
15	*Astropecten suprajurensis* SCHILLING .	×						
	Brachiopoda.							
16	*Terebratula humeralis* A. ROEM. . .		×	×				
17	» *tetragona* A. ROEM. . .		×					
18	» *Galliennei* D'ORB. . . .	×						

Nummer	Namen der Fossilien.	Oxford	Korallen-Oolith	Unterer Kimmeridge	Mittlerer Kimmeridge	Schichten mit *Ex. virgula*	*Lepidotus*-Schichten	*Corbula*-Platten
19	*Terebratula insignis* Schübl.	×						
20	» *bicanaliculata* Schloth.		×	×				
21	» *subsella* Leym.				×	×	×	
22	*Rhynchonella pinguis* A. Roem.		×	×				
23	» cf. *inconstans* Sow. sp.		×		×			
	Lamellibranchiata.							
24	*Anomia jurensis* A. Roem. sp.	×		×	×			×
25	*Ostrea deltoidea* Sow.	×	×					
26	» *multiformis* Dunk. u. Koch.			×	×	×	×	×
27	» *rugosa* Mnstr.				×			×
28	» *pulligera* Goldf.	×						
29	» *Dubiensis* Contej.				×			
30	» *solitaria* Sow.		×	×				
31	» *rostellaris* Mnstr.	×	×					
32	*Exogyra Bruntrutana* Thurm.			×	×	×	×	
33	» *reniformis* Goldf.	×	×	×				
34	» *virgula* Defr.				×	×	×	×
35	» *lobata* A. Roem.	×	×					
36	*Gryphaea dilatata* Sow.	×						
37	*Pecten vitreus* A. Roem.	×						
38	» *concentricus* Dunk. u. Koch.			×	×	×	×	
39	» *circinalis* Buv.			×				
40	» *Buchii* A. Roem.	×	×		×			
41	» *strictus* Mnstr.			×	×	×		×
42	» *intertextus* A. Roem.	×						
43	» *varians* A. Roem.		×					
44	» *Nisus* d'Orb.	×						
45	» *vimineus* Sow.	×	×					
46	» *subfibrosus* d'Orb.	×						
47	» *comatus* Mnstr.					×	×	
48	» *suprajurensis* Buv.				×			
49	*Lima proboscidea* Sow.	×	×					

Nummer	Namen der Fossilien.	Oxford	Korallen-Oolith	Unterer Kimmeridge	Mittlerer Kimmeridge	Schichten mit *Ex. virgula*	*Lepidotus*-Schichten	*Corbula*-Platten
50	*Lima subantiquata* A. Roem. . . .	×	×					
51	*Hinnites spondyloides* A. Roem. . .	×	×					
52	*Plicatula jurensis* A. Roem. . . .	×						
53	» *Koeneni* nov. sp.	×	×					
54	*Pinna granulata* Sow.				×			
55	» *lineata* A. Roem.	×	×					
56	*Trichites Saussurei* Desh. sp.? . .				?			
57	*Perna rugosa* Mnstr.				×			
58	» *rhombus* Et.			×				
59	» *subplana* Et.	×			×			
60	» *Bouchardi* Oppel.						×	
61	*Avicula* sp.		×					
62	» *Gesneri* Thurm.			×	×	×		
63	*Gervillia obtusa* A. Roem.			×				×
64	» *pygmaea* Dunk. u. Koch. sp.			×				
65	» *Goldfussi* Dunk. u. Koch. sp.				×			
66	» *aviculoides* Sow. sp. . . .	×						
67	» *tetragona* A. Roem. . . .				×	×		
68	» *arenaria* A. Roem. . . .			×				×
69	*Mytilus parvus* A. Roem.			×				
70	» *pernoides* A. Roem. . . .				×			
71	» *Morrisii* P. de Lor. . . .					×		
72	*Modiola perplicata* Et.				×	×		
73	» *aequiplicata* v. Stromb. . .			×	×			
74	» *bipartita* Sow.	×	×					
75	*Lithodomus inclusus* Phill.			×				
76	*Arca texta* A. Roem.	×			×			
77	» cf. *lata* Dunk. u. Koch. . .	×						
78	» *rotundata* A. Roem. sp. . . .	×						
79	» cf. *Mosensis* Buv.	×						
80	» *bipartita* A. Roem.	×	×					
81	» *rustica* Contej.	×						

Nummer	Namen der Fossilien.	Oxford	Korallen-Oolith	Unterer Kimmeridge	Mittlerer Kimmeridge	Schichten mit *Ex. virgula*	*Lepidotus*-Schichten	*Corbula*-Platten
82	*Arca quadrisulcata* Sow.		×					
83	» *tenuicosta* nov. sp.	×	×					
84	*Cucullaea Goldfussi* A. Roem. . . .	×		×	×			
85	*Nucula* cf. *elliptica* Phill.	×	×					
86	» cf. *Caecilia* d'Orb.	×						
87	*Trigonia hybrida* A. Roem. . . .		×					
88	» *Micheloti* P. de Lor. . .						×	
89	» *Alina* Contej.				×	×		×
90	» *verrucosa* H. Cred. . . .							×
91	*clavellata* Sow.	×	×	×				
92	» *papillata* Ag.	×		×	×	×		
93	*Opis symmetrica* nov. sp.	×						
94	*Myoconcha perlonga* Et.	×						
95	*Astarte undata* Mnstr.		×					
96	» *plana* A. Roem.			×	×			
97	» *curvirostris* A. Rmr. . . .		×					
98	» *supracorallina* d'Orb. . . .				×	×	×	×
99	» *crassitesta* A. Roem. . . .	×						
100	» *alta* nov. sp.	?	×					
101	» *sulcata* A. Roem.	×	×					
102	*Lucina substriata* A. Roem. . . .			×	×	×		
103	» *plebeja* Contej.				×	×		
104	» *circularis* Dunk. u. Koch. .			×				
105	» *portlandica* Sow.							×
106	*Hemicardium* cf. *laevigatum* Lahus. .	×						
107	*Corbis scobinella* Buv.				×			
108	*Corbicella Pellati* P. de Lor. . . .							×
109	» *Moreana* Buv. sp. . . .				×		×	×
110	*Cardium eduliforme* A. Roem. . . .			×	×	×		
111	*Isocardia striata* d'Orb.				×	×		
112	*cornuta* v. Kloed. . . .			×	×	×		
113	*Anisocardia Legayi* Sauvage sp. . .			×				

Nummer	Namen der Fossilien.	Oxford	Korallen-Oolith	Unterer Kimmeridge	Mittlerer Kimmeridge	Schichten mit *Ex. virgula*	*Lepidotus*-Schichten	*Corbula*-Platten
114	*Anisocardia Liebeana* Struckm.				×			?
115	» *globosa* A. Roem.	×						
116	» *parvula* A. Roem. sp.			×	×			
117	» sp.						×	×
118	*Cyprina Brongniarti* A. Roem. sp.			×	×		×	×
119	» *nuculaeformis* A. Roem. sp.			×	×	×	×	
120	» *lediformis* v. Seeb.				×			×
121	*Cyrena rugosa* P. de Lor. (Sow.)			×	×	×	×	×
122	*Thracia incerta* A. Roem. sp.			×	×	×	×	×
123	» *pinguis* Ag.	×						
124	*Ceromya excentrica* A. Roem. sp.			×	×	×	×	
125	*Anatina caudata* Contej.				×			
126	» *Struckmanni* nov. sp.	×						
127	*Plectomya rugosa* A. Roem. sp.			×	×			
128	*Pholadomya multicostata* Ag.				×	×		
129	» *paucicosta* A. Roem.	×		×	×			
130	» *decemcostata* A. Roem.	×		×	×			
131	» *canaliculata* A. Roem.	×			×	×		
132	» *orbiculata* A. Roem.				×	×		
133	» *hemicardia* A. Roem.	×						
134	» *concentrica* A. Roem.	×						
135	» *lineata* Goldf.	×						
136	*Machomya helvetica* Thurm. sp.			×	×			
137	*Pleuromya sinuosa* A. Roem. sp.	×						
138	» *tellina* Ag.	?		×			×	
139	*Mactromya rugosa* A. Roem. sp.				×	×		
140	*Corbula Deshayesea* Buv.						×	
141	» *Mosensis* Buv. sp.				×	×	×	×
142	» cf. *prora* Sauvage	×					×	
143	*Neaera* cf. *portlandica* P. de Lor.							×
144	*Diceras* cf. *Koeneni* Dubbers.		×					

Nummer	Namen der Fossilien.	Oxford	Korallen-Oolith	Unterer Kimmeridge	Mittlerer Kimmeridge	Schichten mit *Ex. virgula*	*Lepidotus*-Schichten	*Corbula*-Platten
	Gastropoda.							
145	*Dentalium cinctum* Mnstr.	×						
146	*Bulla suprajurensis* A. Roem. . . .			×	×			
147	» *cylindrella* Buv.	×						
148	» *subquadrata* A. Roem. . . .		×	×				
149	» *Hildesiensis* A. Roem. . . .			×				
150	*Tornatina Bayani* P. de Lor. . . .				×			×
151	*Tornatella secalina* Buv.			?	?		×	
152	*Actaeonina Strombecki* nov. sp. . .						×	
153	» *Credneri* nov. sp. . . .						×	
154	» *gracilis* nov. sp. . . .						×	
155	» *ovalis* nov. sp.						×	
156	» *parvula* A. Roem. . . .				×			
157	» sp.?		×					
158	*Pleurotomaria Münsteri* A. Roem. .	×						
159	» *grandis* A. Roem. . .			×				
160	*Ditremaria discoidea* A. Roem. . .	×						
161	*Trochus Calenbergensis* Struckm. . .						×	
162	» *Roemeri* nov. sp.						×	
163	*Turbo (Eucyclus) Meriani* Goldf. .		×					
164	» » *Behrendseni* nov. sp.		×					
165	» *tenuistriatus* Credn.						×	
166	» cf. *princeps* A. Roem. . . .	×						
167	» *Erinus* d'Orb.						×	
168	» *Aeson* Sauvage						×	
169	*Valvata (Euomphalus) helicoides* Forbes						×	
170	*Delphinula (Eumargarita) Beaugrandi* Sauvage						×	
171	*Delphinula muricata* Buv.	×						
172	*Pileopsis jurensis* Mnstr.		×	×				
173	*Neritoma sinuosa* Sow. sp.				×	×		

Nummer	Namen der Fossilien.	Oxford	Korallen-Oolith	Unterer Kimmeridge	Mittlerer Kimmeridge	Schichten mit *Ex. virgula*	*Lepidotus*-Schichten	*Corbula*-Platten
174	*Nerita pulla* A. Roem.			×	×		×	
175	» *minima* Credn.			×			×	
176	» *transversa* v. Seeb.			×	×			
177	*Natica dubia* A. Roem.				×	×		×
178	» *globosa* A. Roem.			×	×			
179	» *minor* v. Seeb.			×	×			
180	» *turbiniformis* A. Roem. . .	×		×	×			
181	» *hemisphaerica* A. Roem. sp. .		×	×				
182	» *Marcousana* d'Orb.				×			×
183	» cf. *microscopica* Contej. . .				×		×	
184	» *macrostoma* A. Roem. . . .			×	×			
185	» *gigas* v. Stromb.				×			
186	» *suprajurensis* Buv.				×	×	×	×
187	» *Royeri* P. de Lor.			×				
188	*Phasianella striata* Sow.	×						
189	*Phasianella Kimmeridiensis* Struckm. .			×				
190	» sp.?			×				
191	*Purpurina subnodosa* A. Roem. sp. .				×			
192	*Littorinella* (*Hydrobia*) cf. *Schusteri* A. Roem. sp.						×	
193	*Tylostoma (Fusus) Zitteli* Struckm. sp.			×	×			×
194	*Pseudomelania* (*Chemnitzia*) *nodifera* nov. sp.			×				
195	*Pseudomelania* (*Chemnitzia*) *Bronni* A. Roem. sp.				×			
196	*Pseudomelania* (*Chemnitzia*) *abbreviata* A. Roem.		×	×	×			
197	*Chemnitzia paludinaeformis* Credn. .			×				
198	» cf. *Lorioli* Struckm. . .			×				
199	» *Sanctae Antoniae* Struckm.			×				
200	» *Heddingtonensis* Sow. sp.		×					
201	*Cerithium Beaugrandi* P. de Lor. .						×	

Nummer	Namen der Fossilien.	Oxford	Korallen-Oolith	Unterer Kimmeridge	Mittlerer Kimmeridge	Schichten mit *Ex. virgula*	*Lepidotus*-Schichten	*Corbula*-Platten
202	*Cerithium Gemellaroi* P. de Lor. . .						×	
203	» *trinoduliforme* nov. sp. .						×	
204	» *Mantelli* P. de Lor. . .						×	
205	» *septemplicatum* A. Roem. .						×	
206	» *decemcostatum* nov. sp. .		×					
207	» *limaeforme* A. Roem. . .					×	×	
208	» *Struckmanni* P. de Lor. .	×	×					
209	» *ex. aff. Struckmanni* Lor. .	×						
210	» *Ahlemense* Brauns . . .						×	
211	*Rostellaria bicarinata* Mnstr. . . .	×						
212	*Aporrhaïs cingulata* Dunk. u. Koch. sp.				×	×		
213	*Buccinum fusiforme* A. Roem. . . .				×			
214	» *cassidiforme* A. Roem. . .			×				
215	» *laeve* A. Roem.				×			
216	*Pteroceras Oceani* Brongn.				×			
217	*Alaria nodifera* Dunk. u. Koch. sp.				×	×		
218	*Nerinea Visurgis* A. Roem.		×	×				
219	» *tuberculosa* A. Roem. . . .		×	×				
220	» *Calypso* d'Orb.						×	
221	» *Bruntrutana* Thurm. . . .				×			
222	» *obtusa* A. Roem.			×				
223	*Turritella minuta* Dunk. u. Koch. .			×				
224	» *excavata* Sow.						×	
225	*Vermetus*	?	×					
	Cephalopoda.							
226	*Nautilus dorsatus* A. Roem. . . .				×			
227	» *Moreanus* d'Orb.				×			
228	*Ammonites (Aspidoceras) perarmatus* Sow.							
229	*Ammonites (Perisphinctes) plicatilis* Sow.	×						
230	*Ammonites (Perisphinctes) Bleicheri* P. de Lor.	×						

Nummer	Namen der Fossilien.	Oxford	Korallen-Oolith	Unterer Kimmeridge	Mittlerer Kimmeridge	Schichten mit *Ex. virgula*	*Lepidotus*-Schichten	*Corbula*-Platten
231	*Ammonites (Oppelia) subclausus* Oppel.	×						
232	» » *canaliculatus* v. Buch.	×						
233	*Ammonites (Reineckia)* cf. *Autissiodorensis* P. de Lor.				×			
234	*Ammonites (Peltoceras) Arduennensis* d'Orb.	×						
235	*Ammonites (Perisphinctes)* cf. *convolutus* Quenst.	×						
	Annulata.							
236	*Serpula quinquangularis* Goldf.	×	×					
237	» *coacervata* Blumenb.			×		×		
238	» *gracilis* v. Schloth.	×	×					
	Crustacea.							
239	*Eryma fassata* Krause	×						
240	*Glyphoea speciosa* H. v. M.						×	
	Pisces.							
241	*Lepidotus Koeneni* Branco						×	
242	*Mesodon granulatus* Mnstr.						×	
243	*Macrodon Hugii* Ag.			×			×	
	Reptilia.							
244	*Megalosaurus Monasterii* Mnstr.						×	
245	*Machimosaurus Hugii* H. v. M.		×	×				
246	*Sericodon Iugleri* H. v. M.			×	×			

Von anderen Forschern sind noch einige Fossilien aus dem oberen Jura vom Kahlberge angeführt worden, welche ich nicht auffinden und in meine Fossil-Liste nicht aufnehmen konnte, weil die Fundorte meist nicht mit Genauigkeit angegeben waren, weil Verwechselungen der Schichten vielfach vorgekommen sind, und weil es sogar öfters zweifelhaft war, ob die Versteinerungen überhaupt vom Kahlberge stammten.

So sollen vorgekommen sein:

Im Oxford (?) oder braunen Jura (?):

Ammonites cordatus Sow.

Im oberen Korallenoolith:

Hemicidaris Agassizi A. Roem.

Im unteren Kimmeridge:

Lima minuta A. Roem.
Hinnites Thurmanni Brauns.
Lucina aliena Phill.
Corbis subclathrata Thurm.
Nerinea fasciata A. Roem.
Cerithium nodosum A. Roem. sp.
Chemnitzia sublineata A. Roem.

In den Pteroceras-Schichten:

Cyprina trigona A. Roem.
Nerinea Gosae A. Roem.

Hinsichtlich der Begrenzung der in dieser Arbeit angeführten Arten bin ich, so weit es möglich war, den Angaben des Herrn Dr. Struckmann in seinen verschiedenen Beiträgen zur Kenntniss der oberen Jura-Fauna um so lieber gefolgt, als sein vortreffliches Vergleichsmaterial, seine langjährige Erfahrung und seine genaue Kenntniss des weissen Jura ihm ein sicheres Urtheil darüber gestatten. Uebrigens bin ich ihm zu besonderem Dank für seinen freundlichen Rath bei Bestimmung der Fossilien verpflichtet.

Ausser den Arbeiten von Struckmann waren die folgenden Werke von besonderer Wichtigkeit für die Bestimmung der in diesem Gebiete vorkommenden Fossilien:

F. A. Roemer, »Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithengebirges« 1836, nebst Nachtrag von 1839.

Dunker und Koch, »Beiträge zur Kenntniss des norddeutschen Oolithengebirges« 1847.

Quenstedt, »Der Jura« 1858.

Heinrich Credner, »Ueber die Gliederung der oberen Juraformation und der Wealden-Bildung im nordwestlichen Deutschland« 1863.

K. von Seebach, »Der Hannoversche Jura« 1864.

D. Brauns, »Der obere Jura im nordwestlichen Deutschland« 1874.

A. d'Orbigny, »Paléontologie française« Terrains Jurassiques, Tome 1, 1842—1860.

A. Buvignier, »Statistique géologique etc. du département de la Meuse« 1852.

Ch. Contejean, »Etude de l'étage Kimméridien dans les environs de Montbéliard et dans le Jura« 1859.

J. Thurmann et A. Etallon, »Lethaea Bruntrutana, ou études paléontologiques sur le Jura Bernois« 1861.

P. de Loriol et E. Pellat, Monographie paléont. et géol. de l'étage Portlandien des environs de Boulogne-sur-Mer 1866.

P. de Loriol et E. Pellat, »Monographie paléont. et géol. de l'étage sup. de la formation Jurassique des environs de Boulogne-sur-Mer« 1874.

P. de Loriol et G. Cotteau, »Monographie paléont. et géol. de l'étage Portlandien de l'Yonne« 1868.

P. de Loriol, E. Roger et H. Tombeck, »Déscription géol. et paléont. des étages jurassiques supérieurs de la Haute-Marne« 1872.

A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 45/46.



Tafel I.

Palmatopteris furcata (Brongn. emend.) Potonié in 1 : 1.

Hangendes des Franziskaflötzes, nördliche Grundstrecke in der 120 Meter-Sohle von Helene-Schacht der Friedrich-August-Zeche bei Jaworzno in Galizien.

Generaldirector Rudolph Grundig ded. 1891.

Photographische Lichtdruck-Reproduction des Original-Stückes ohne Retouche.

Museum der Königl. preuss. geologischen Landesanstalt.



Lichtdruck v. A. Frisch





Lichtdruck v. A. Frisch.





Tafel II.

Fig. 1. *Neuropteris gigantea* Sternbg. von Neurode in Niederschlesien.
Völkel leg. 1888.

Fig. 2. *Neuropteris gigantea* Sternbg. von der Zeche Neu-Iserlohn bei Langendreer in Westphalen. Flötz No. 3.
1882 leg.

Die wahren Grössen der beiden dargestellten Stücke ergeben sich aus den beigefügten Maassstäben.

Die Tafel ist eine photographische Lichtdruck-Reproduction nach den Original-Stücken ohne jede Retouche.

Museum der Königl. preuss. geologischen Landesanstalt.



Lichtdruck v. A. Frisch





Lichtdruck v. A Frisch.



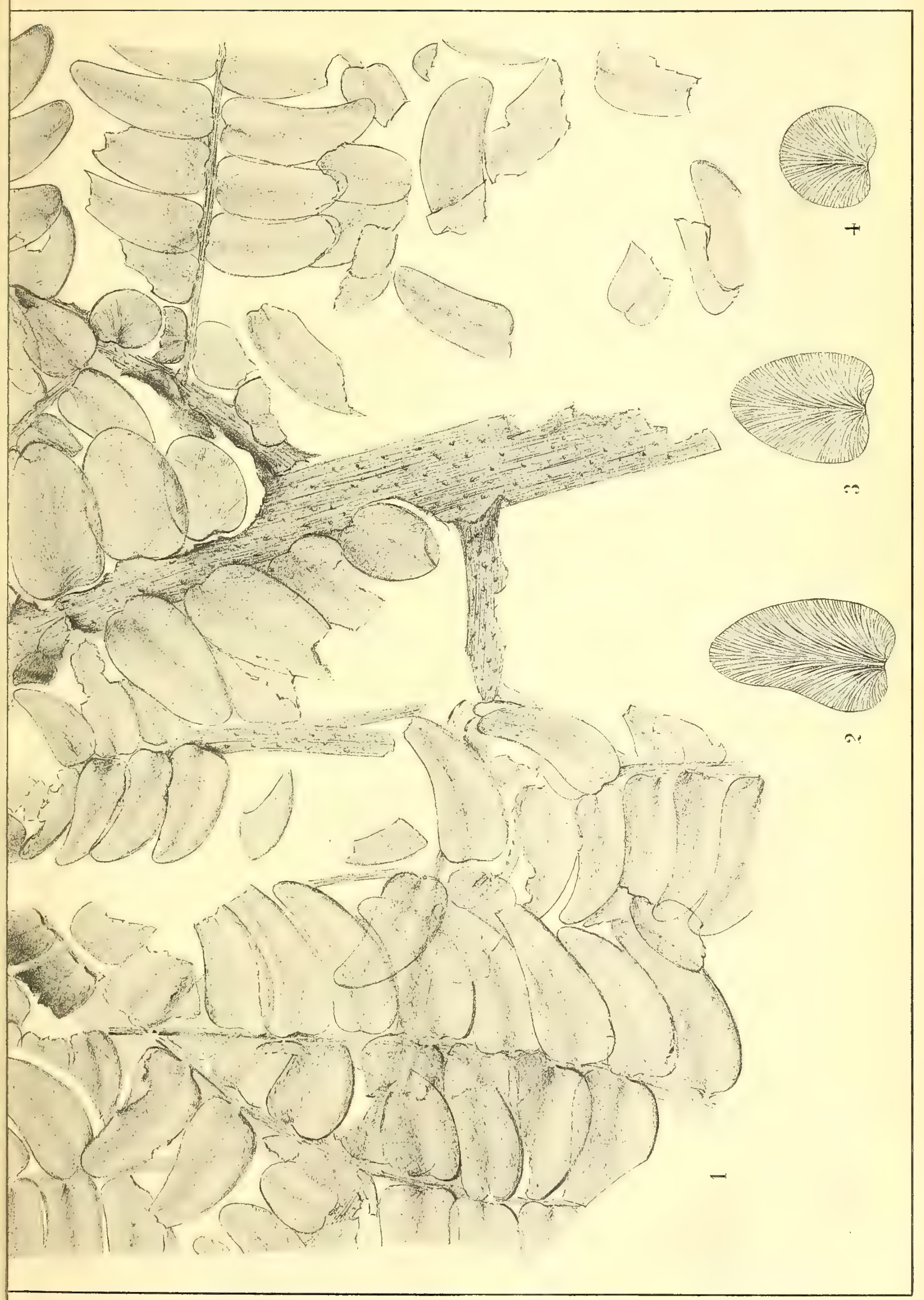


Tafel III.

Fig. 1. *Neuropteris gigantea* STERNBG. Theil in $^1/_1$ des in Taf. II vollständig reproducirten Exemplares Fig. 1.

Fig. 2—4. Drei Fiedern letzter Ordnung in $^1/_1$ der Hauptfig. 1 mit eingezeichneter Nervatur. Fig. 1 Zeichnung des Frl. E. AMBERG, Fig. 2—4 des Hrn. E. OHMANN.

Museum der Königl. preuss. geologischen Landesanstalt.



Lichtdruck v. A. Frisch.





E. Amberg u. E. Ohmann gez. Lichtdruck v. A. Frisch.





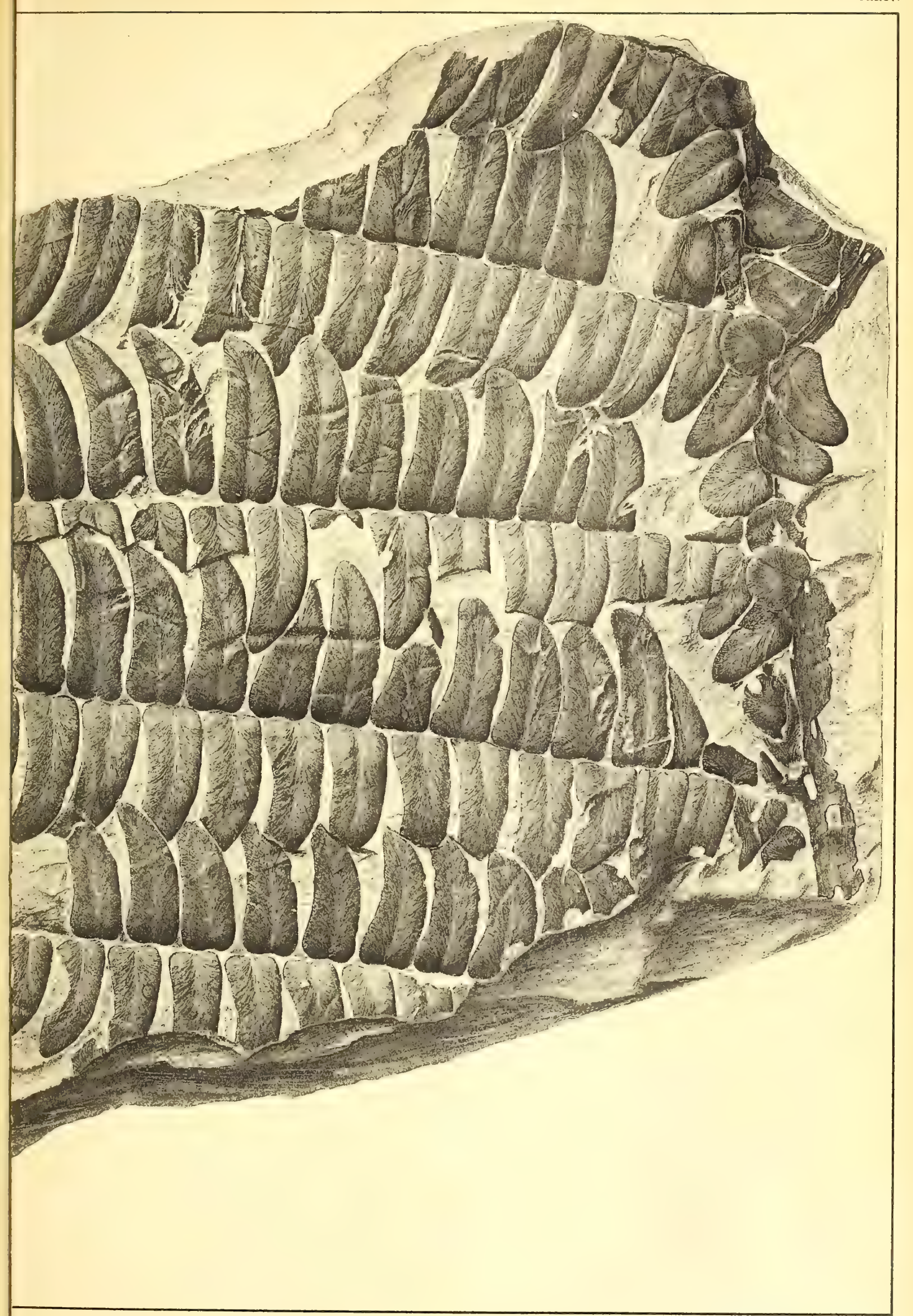
Tafel IV.

Fig. 1. *Neuropteris gigantea* STERNBG. in $^1/_1$.
Glückhilfgrube bei Hermsdorf in Niederschlesien.

Fig. 2. Ein Fiederchen letzter Ordnung des vorgenannten Exemplares in $1^1/_2 : 1$.

Fig. 1. Zeichnung des Herrn W. STAACK auf photographischer Grundlage, Fig. 2 Zeichnung desselben ohne Grundlage.

Museum der Königl. preuss. geologischen Landesanstalt.



Lichtdruck v. A. Frisch.





W. Staack gez.

Lichtdruck v. A. Frisch.





Tafel V.



Lichtdruck v. A. Frisch. Berlin.



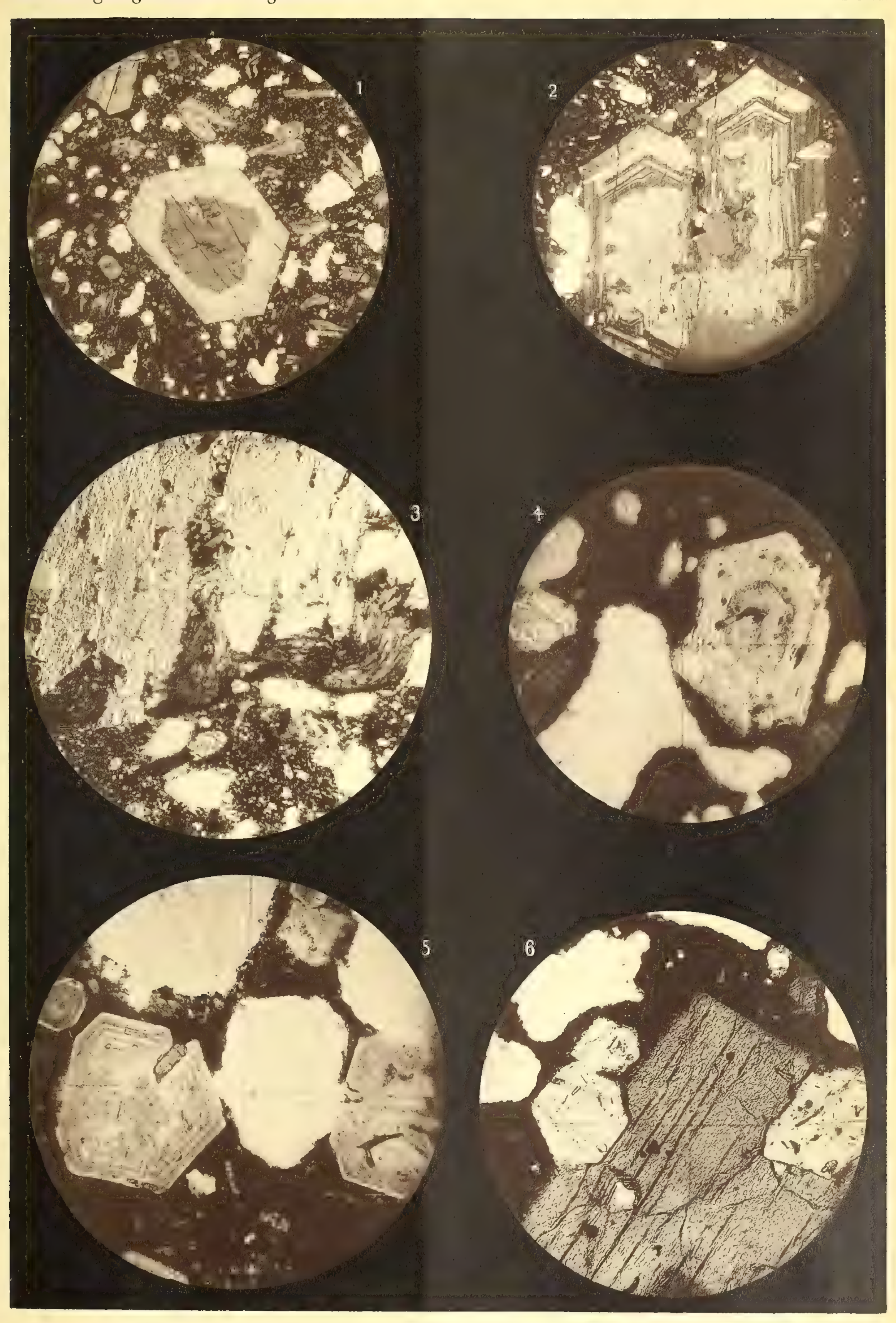


Tafel VI.

Bemerkung.

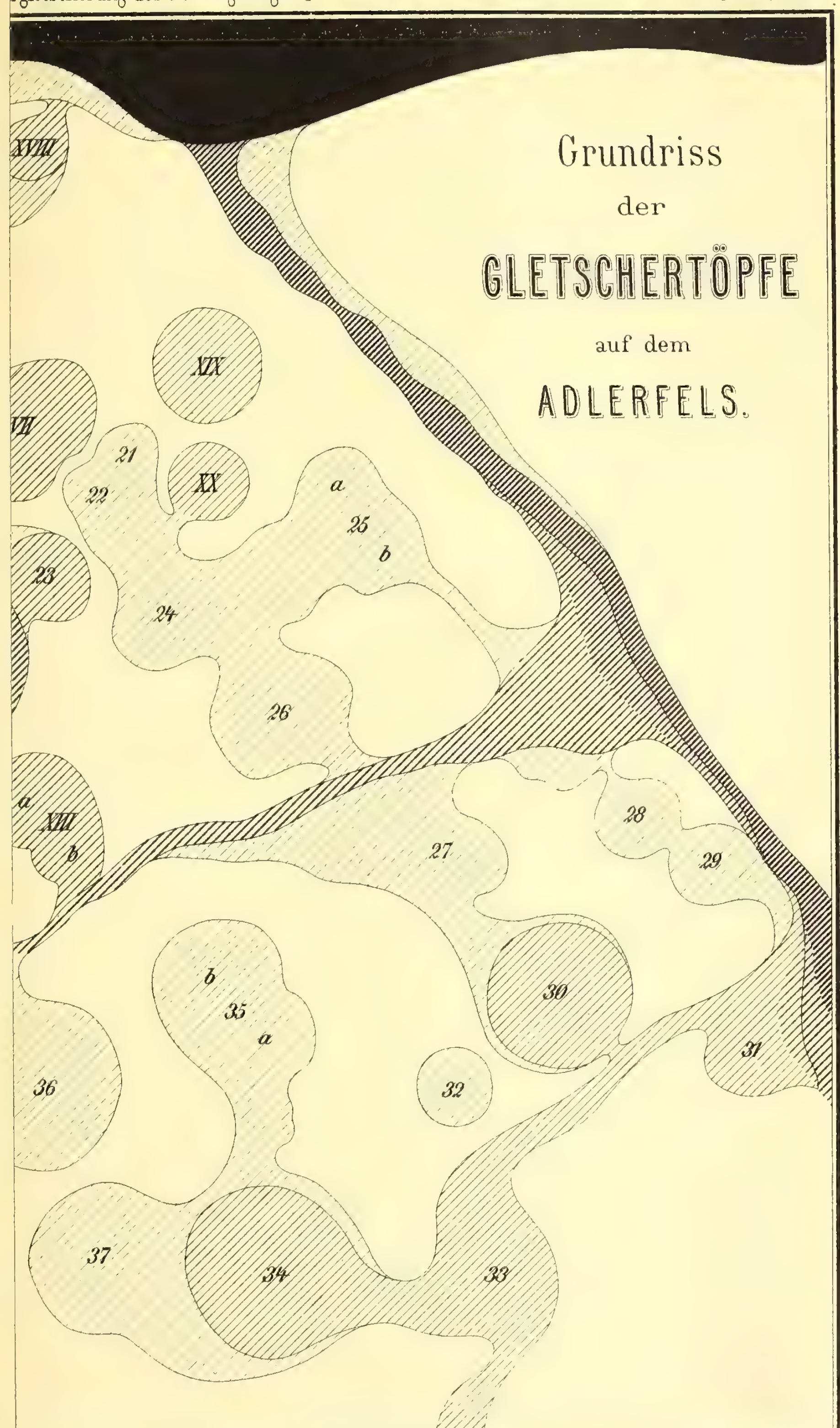
Auf der Tafel haben die Figuren eine von der ursprünglichen abweichende Anordnung erhalten, ein Umstand, der bei der Drucklegung des Textes und der Tafelerklärung übersehen worden ist. Es ist:

Fig.	1	des	Textes	und	der	Tafelerklärung	gleich	Fig.	6	der Tafel.
»	2	»	»	»	»	»	»	»	3	»
	3	»	»	»	»	»	»	»	2	»
»	4	»	»	»	»	»	»	»	1	»
»	5	»		»	»	»	»	»	5	»
·	6		»	»	»	»	»	»	4	



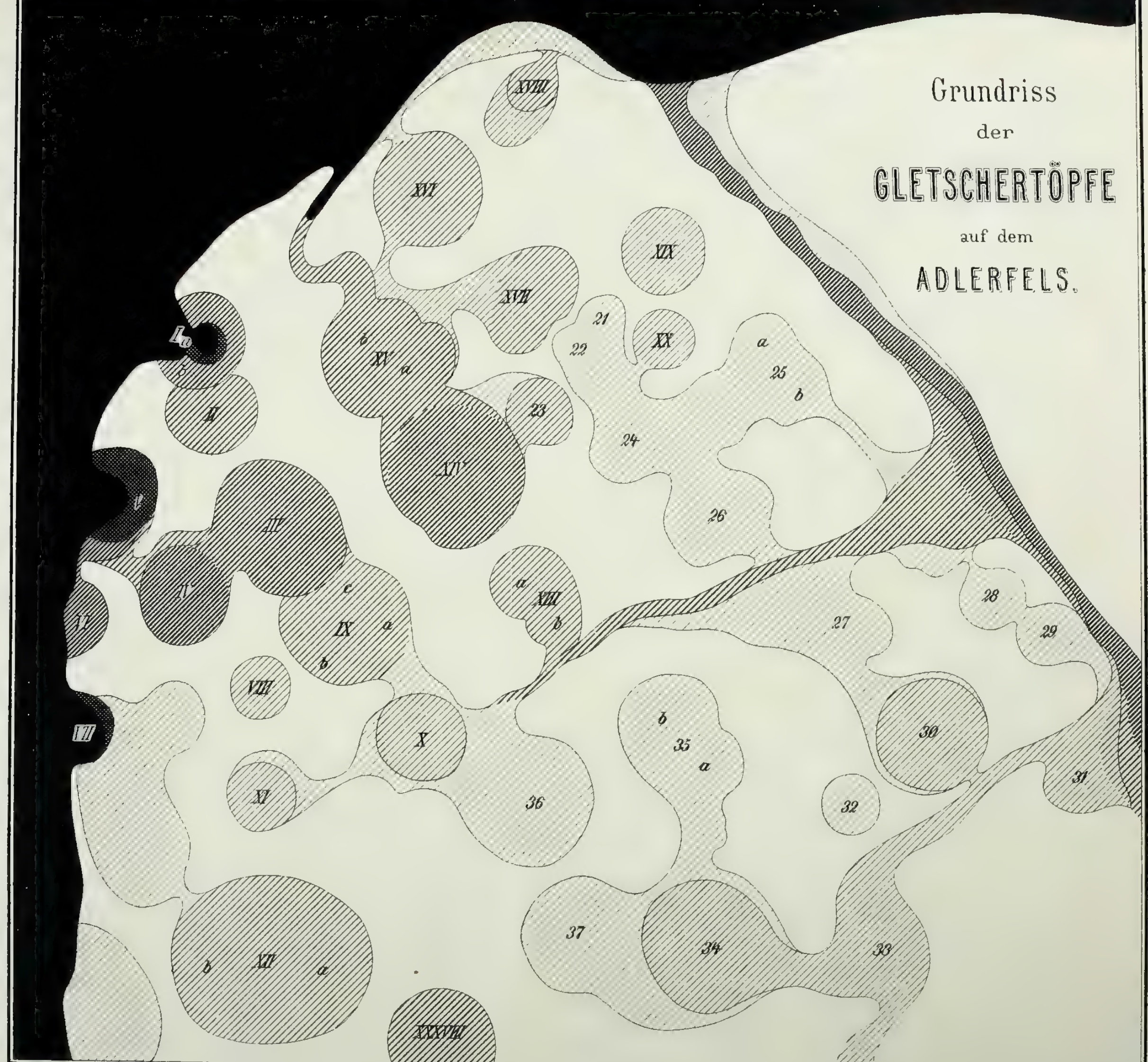
Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin.





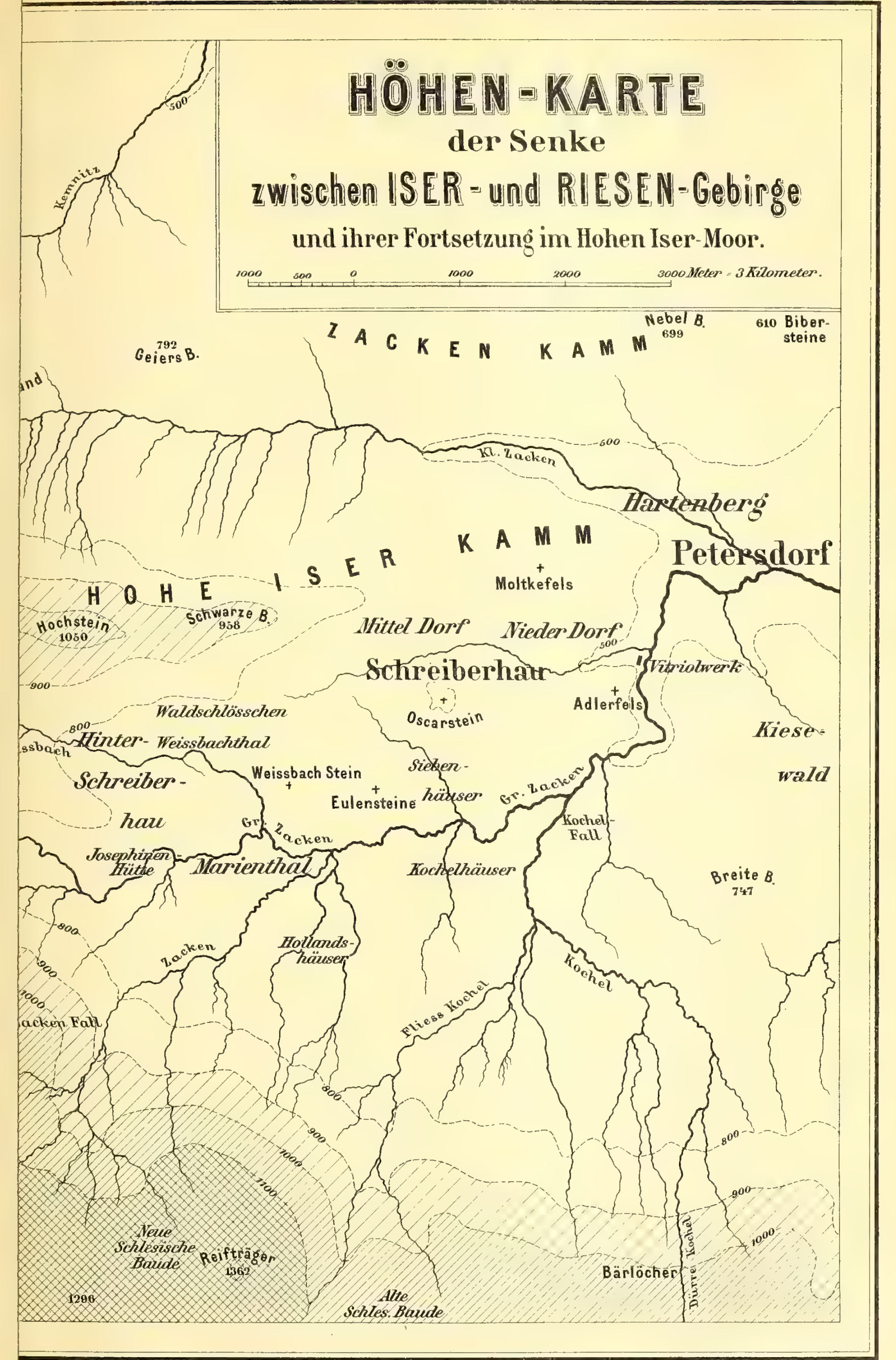
Lith Anst v. L. Kraatz, Berlin





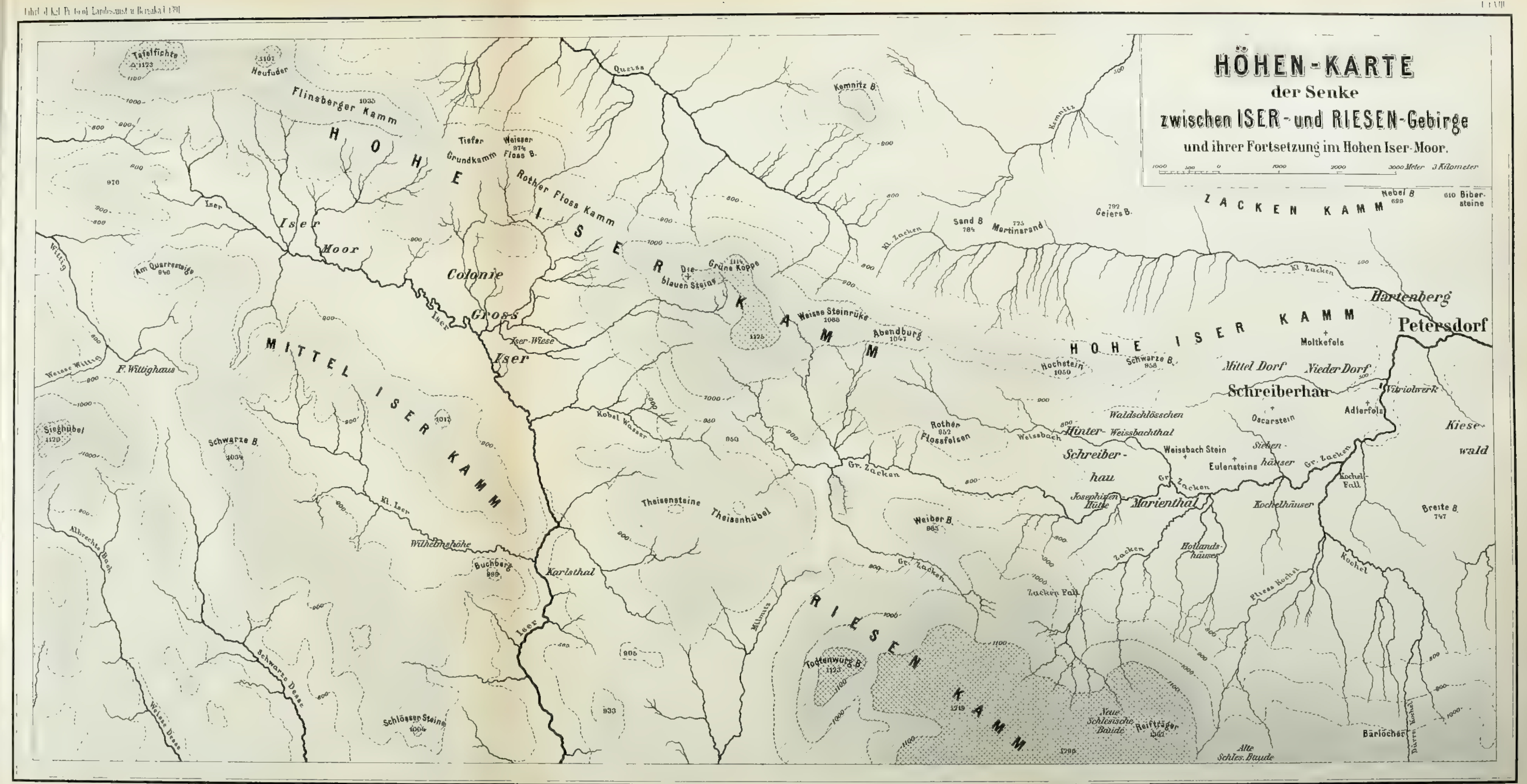
Lith Anst v L. Kraatz, Berlin





Lith. Anst. v. L. Kraatz, Berlin.

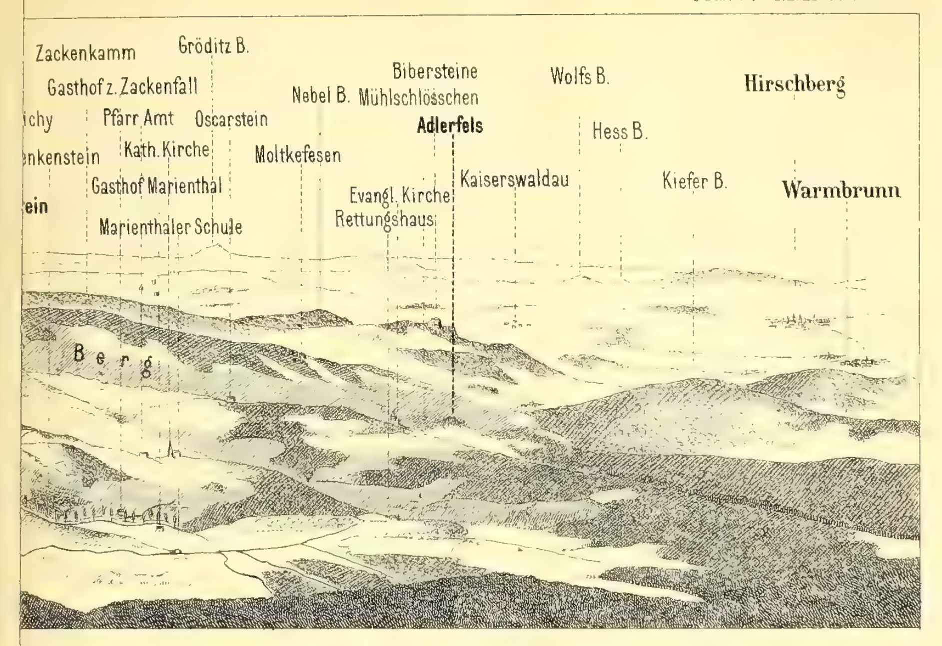




Lith. Anst. v. L. Kraatz Berlin



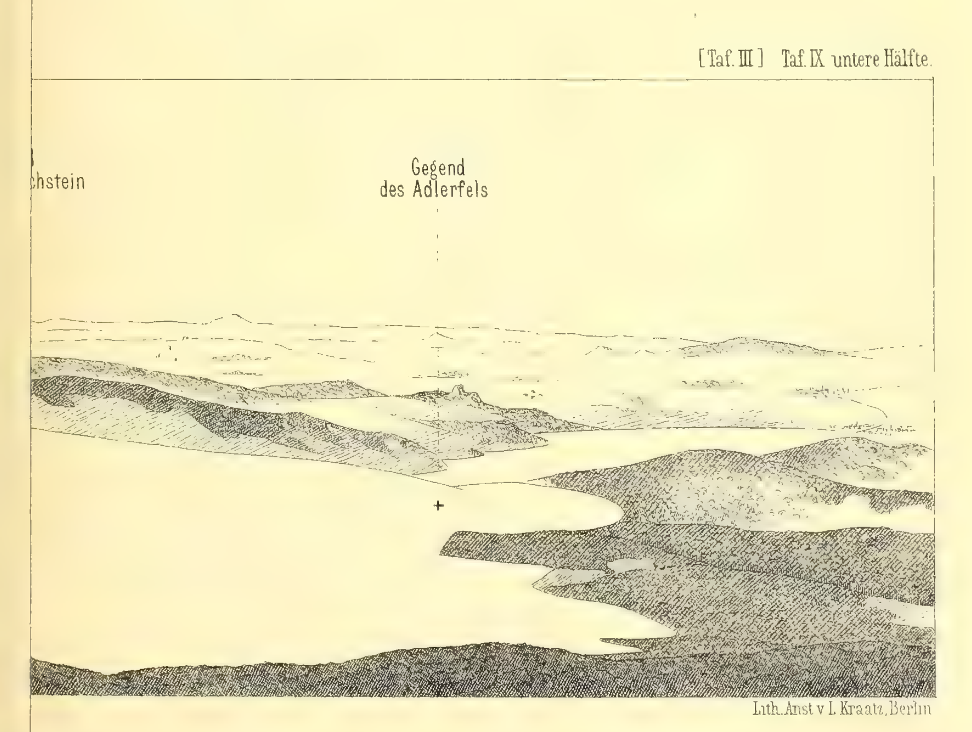
[Taf. III] Taf. IX obere Hälfte.



RÄGER

e, Natur u. Beschreibung.

[Taf. III] Taf. IX untere Hälfte.



Lith. Anst. v. L. Kraatz, Berlin

ERS GEDACHT.



BLICK AUF SCHREIBERHAU VON DER HÖHE DES REIFTRÄGER

Ausschnitt aus dem Panorama vom Reifträger in W. Winkler, Schreiberhau, seine Geschichte, Natur u. Beschreibung.

Lith. Anst. v. L. Kraatz, Berlin

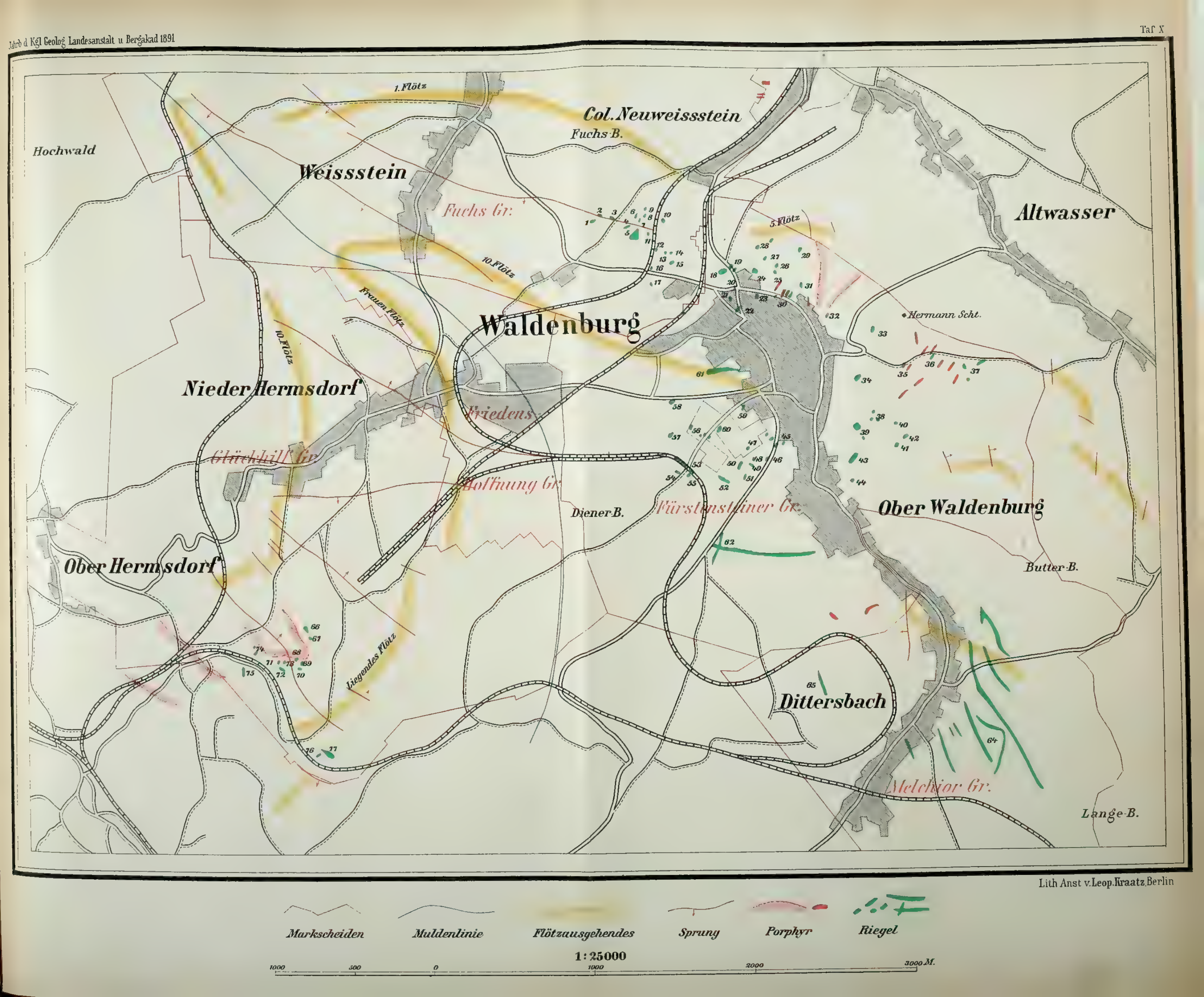
DERSELBE BLICK ZUR ZEIT DES SCHREIBERHAUER GLETSCHERS GEDACHT.





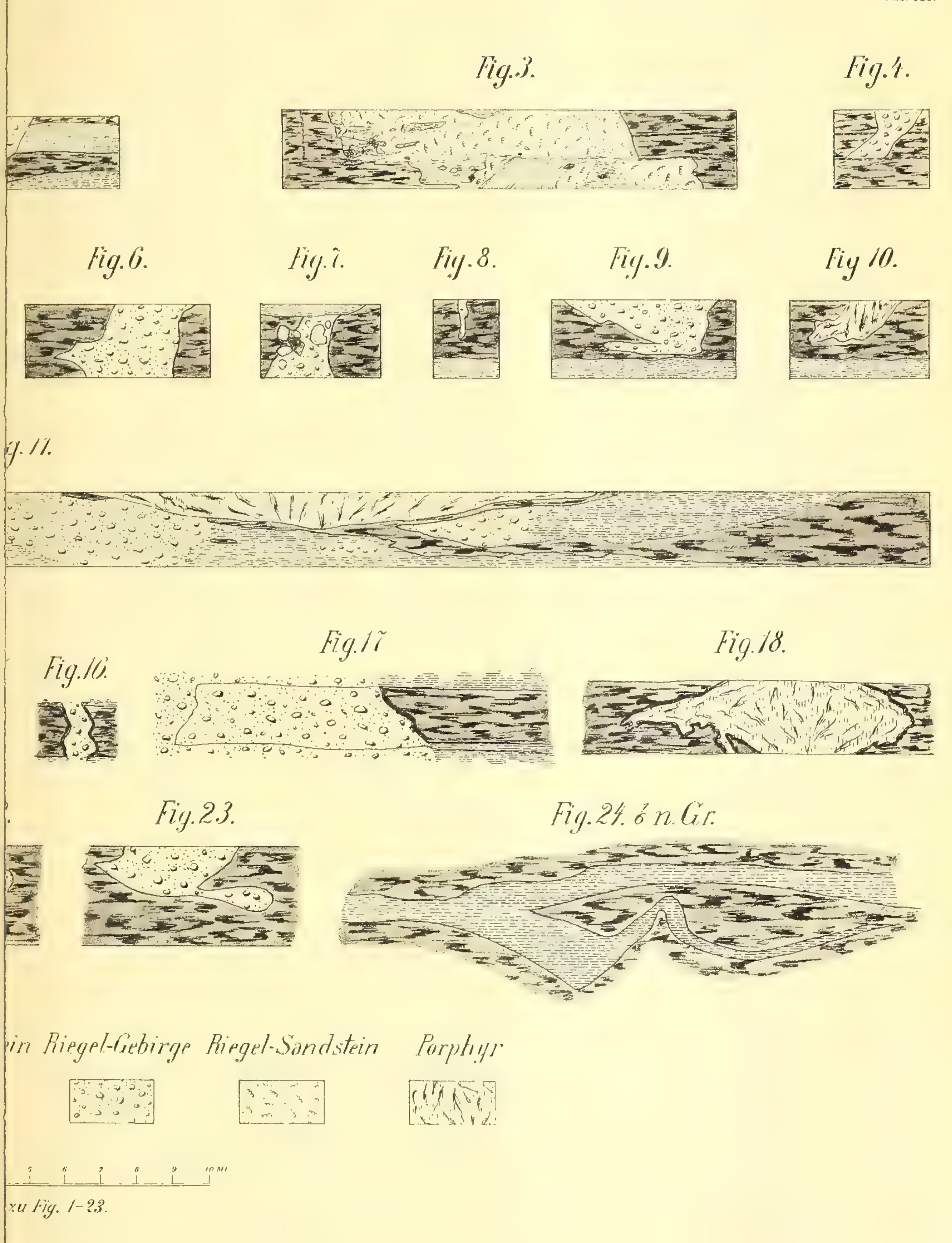
Lith Anst v. Leop. Kraatz, Berlin.





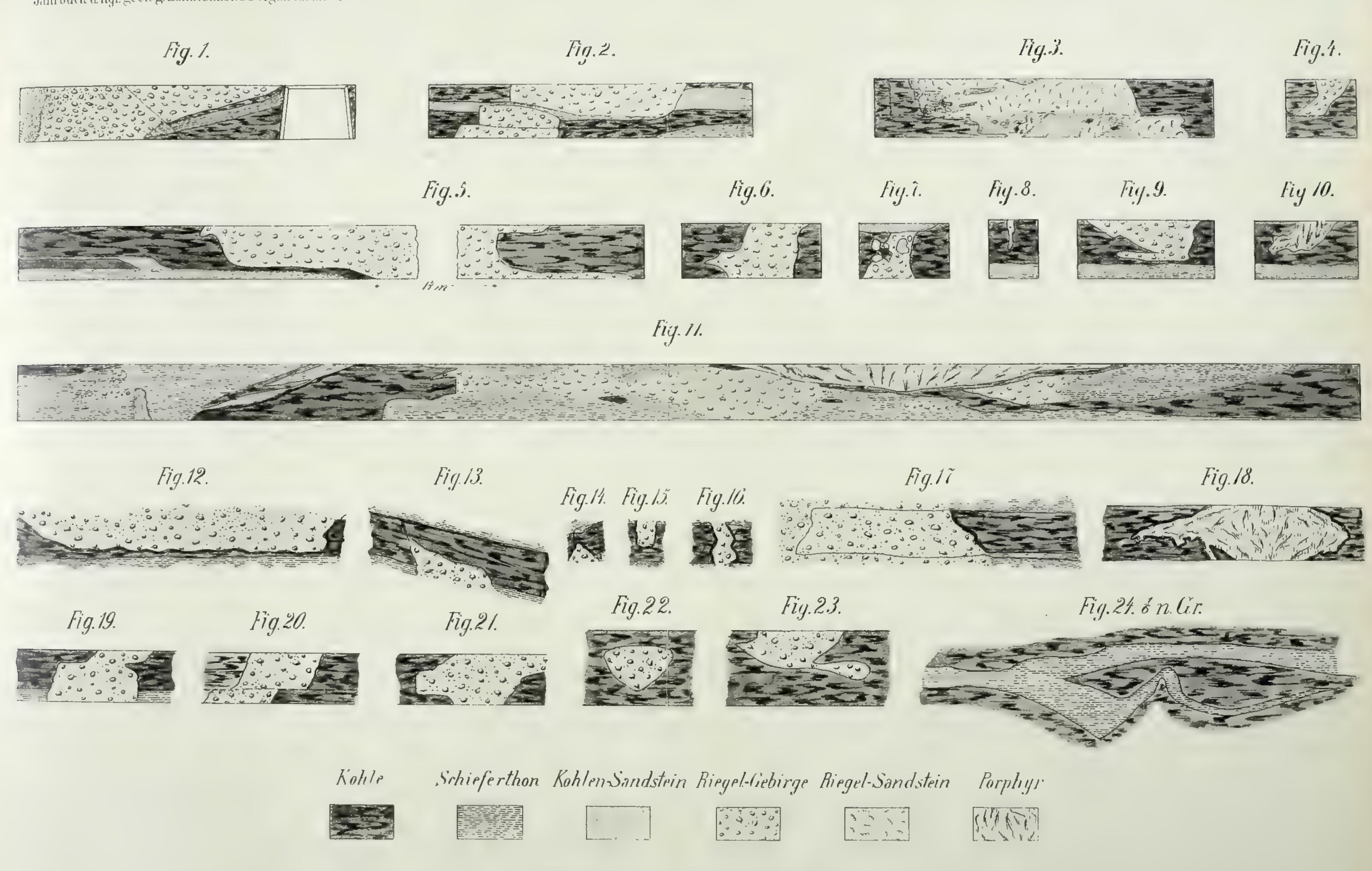
Lith. Anst. v. Leop. Kraatz, Berlin





k v. A.Frisch, Berlin.





Lichtdruck v. A. Frisch. Berlin.



Profil.

Fuchsstollen-Sohle +411

Friedrich-Wilhelm-Stollen-Sohle +397

I. Tiefbau-Sohle +341

II. Tiefbau-Sohle +298

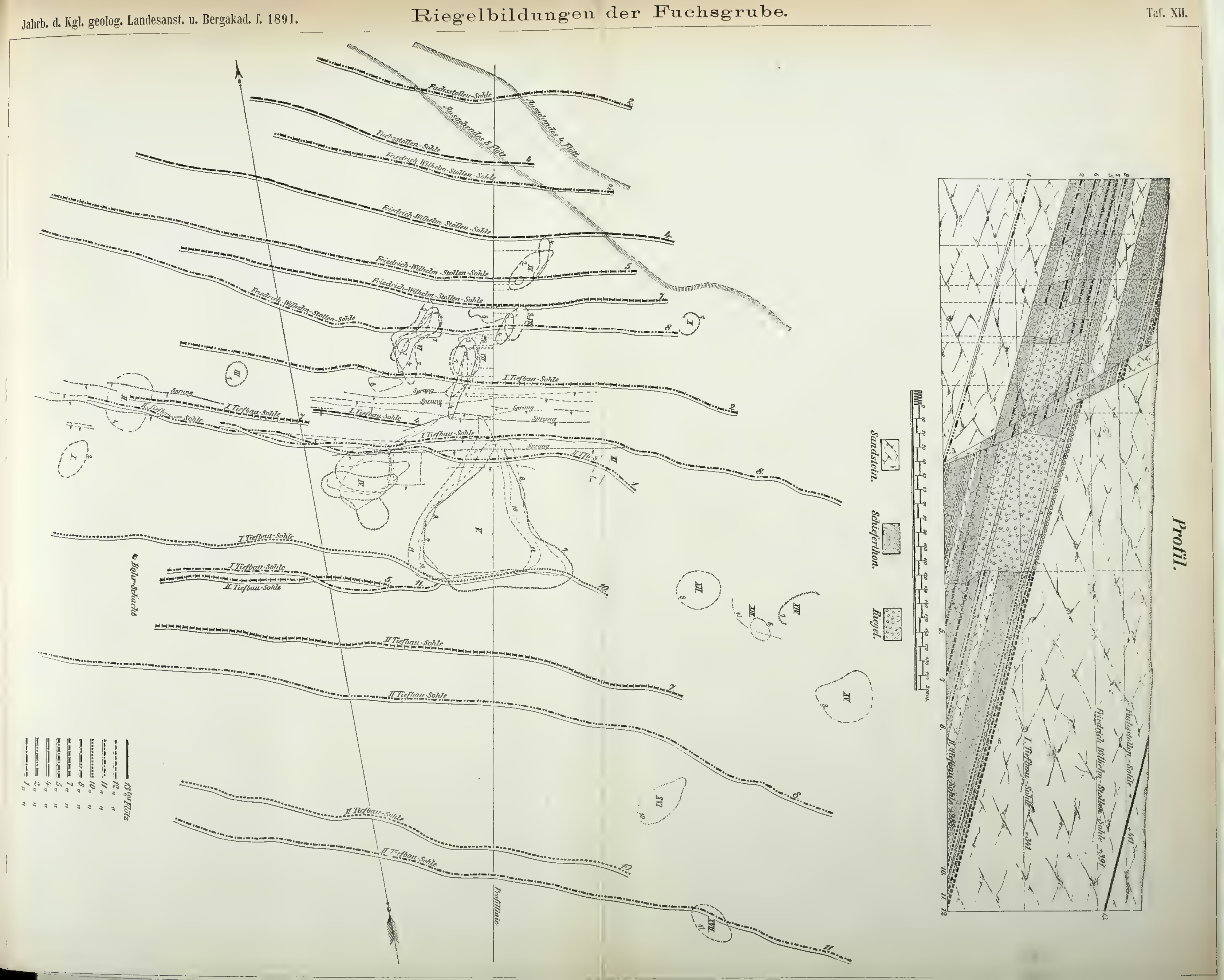
Sandstein.

Schieferthon.

Riegel.



Riegelbildungen der Fuchsgrube.







Tafel XIII

giebt eine Vervollständigung der Section Tarnowitz-Beuthen der noch in der Bearbeitung begriffenen oberbergamtlichen Karte der bergbaulichen Aufschlüsse in Oberschlesien im Massstabe 1 : 50000 bezüglich der Erzformation des Muschelkalks und zwar durch Eintragung der Höhenverhältnisse des Sohlensteins und der mit diesem die Erzlager tragenden älteren Kalksteinschichten in Horizontalcurven mit blauer Farbe. Die Horizontalcurven des Reliefs der Tagesoberfläche sind ergänzend — soweit die Klarheit des Bildes dies gestattete — in hellbrauner Farbe aufgetragen.





Erzlagerstätten des Oberschlesischen Muschelkalkes.

Taf. XIII.



Nach amtlichen Quellen d. Kgl. Oberbergamt Breslau

Maassstab 1 : 40000

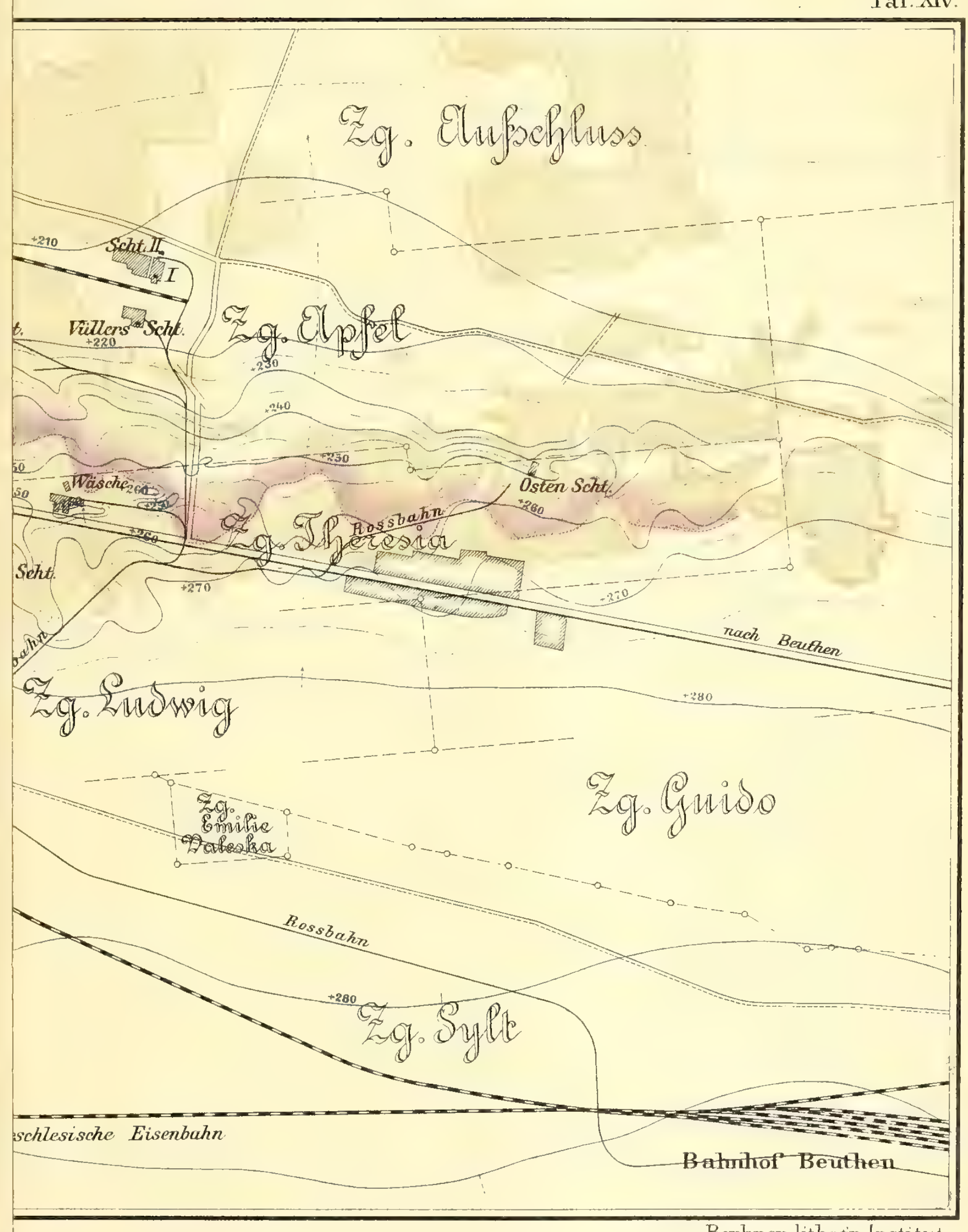




Tafel XIV

enthält die Darstellung des klippen- und schlottenreichen südlichen Randes der Beuthener Sohlensteinmulde bei Karf im grösseren Maassstabe 1 : 10000. Das Relief des hier seltsam gestalteten Sohlensteins und der darin ausgehenden Schlottenmündungen ist nach den bergbaulichen Aufschlüssen in blauen Horizontalcurven angegeben. Der Rand des überlagernden erzführenden Dolomits ist hell violett verwaschen angedeutet. Die über dem Sohlenstein und zwischen diesem und dem Dolomit aufgeschlossenen Erzlager sind nur in ihrer Gesammtverbreitungsfläche licht gelbbraun ersichtlich gemacht. Die über den vortertiären Thal-, Schlotten- und Klippenbildungen des Muschelkalks lagernden tertiären und diluvialen Deckschichten sind abgehoben gedacht. Ein plastisches Modell dieser vorzeitlichen Gebirgsbildung in demselben Maassstabe befindet sich in dem Museum der geologischen Anstalt und Bergakademie zu Berlin.

Taf. XIV.



Berliner lithogr. Institut.

nstein.



Miechowitz

Karf

Worpie

Haltestelle Bobrek

Bahnhof Beuthen

Zg. Cons. Maria

Zg. Aufschluss

Zg. Apfel

Zg. Theresia

Zg. Ludwig

Zg. Guido

Zg. Sylt

Zg. Emilie Daleoka

Emiliens Freude

Zg. Neu Cons. Elisabeth Auguste

Kapelle

Park Scht. Adam Scht. Scheffler Scht. Dorf Scht. Freischütz Scht. Anton Scht. Mosch Scht. Kaiser Scht. Februar Scht. Alexander Scht. Maria Scht. Paul Scht. Zechenhaus

Johanna Scht. Scheffler Scht. Zechenhaus Christian Scht. Ida Scht.

Bahnhof Scht. Westen Scht. Villers Scht. Scht. II Wäsche Krebs Scht. Osten Scht.

Rossbahn nach Beuthen

Oberschlesische Eisenbahn

100 50 0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 m

Grenze des Dolomits. Zinkerzlage. Horizontalen auf dem Sohlenstein

Berliner lithogr. Institut

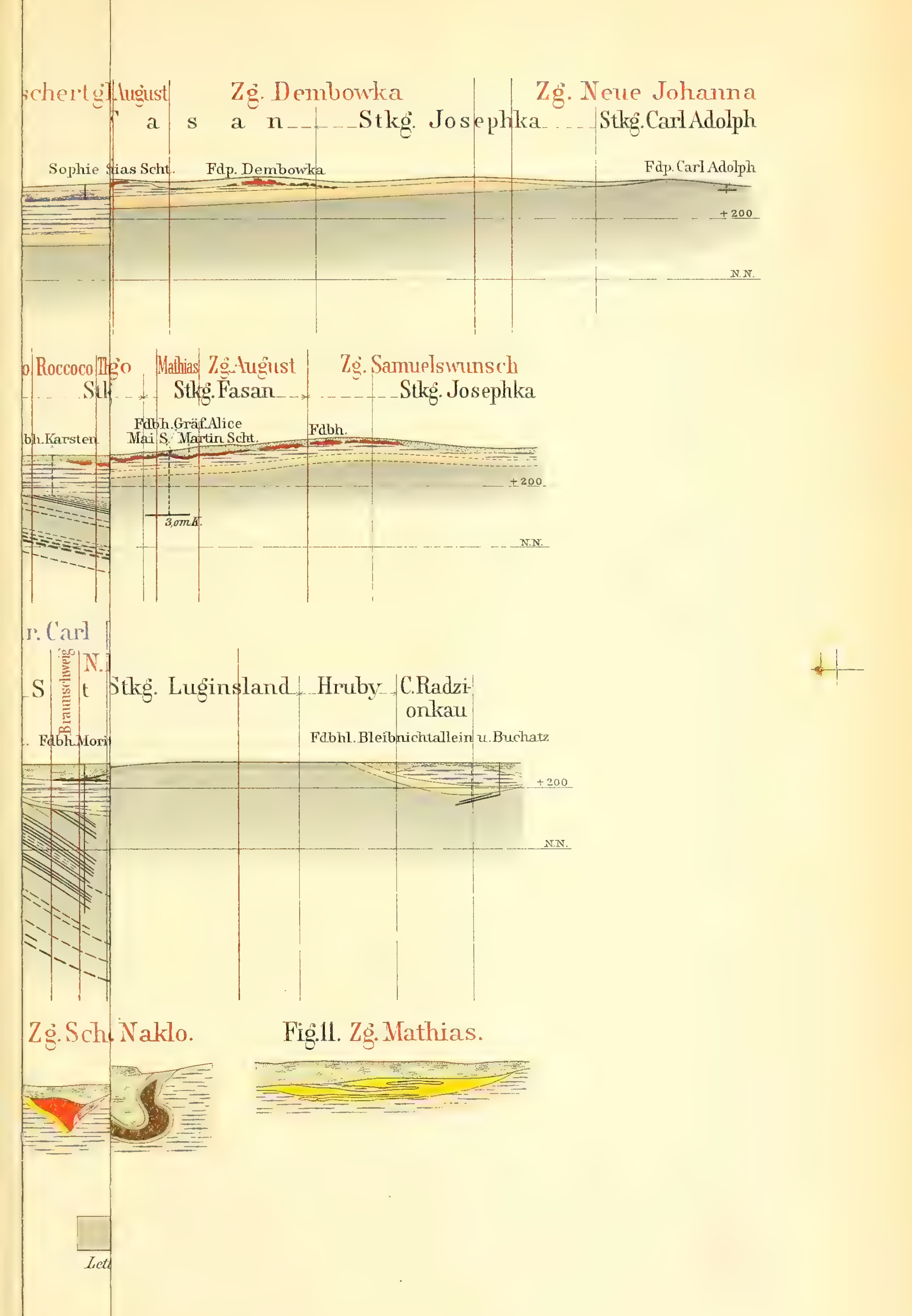




Tafel XV.

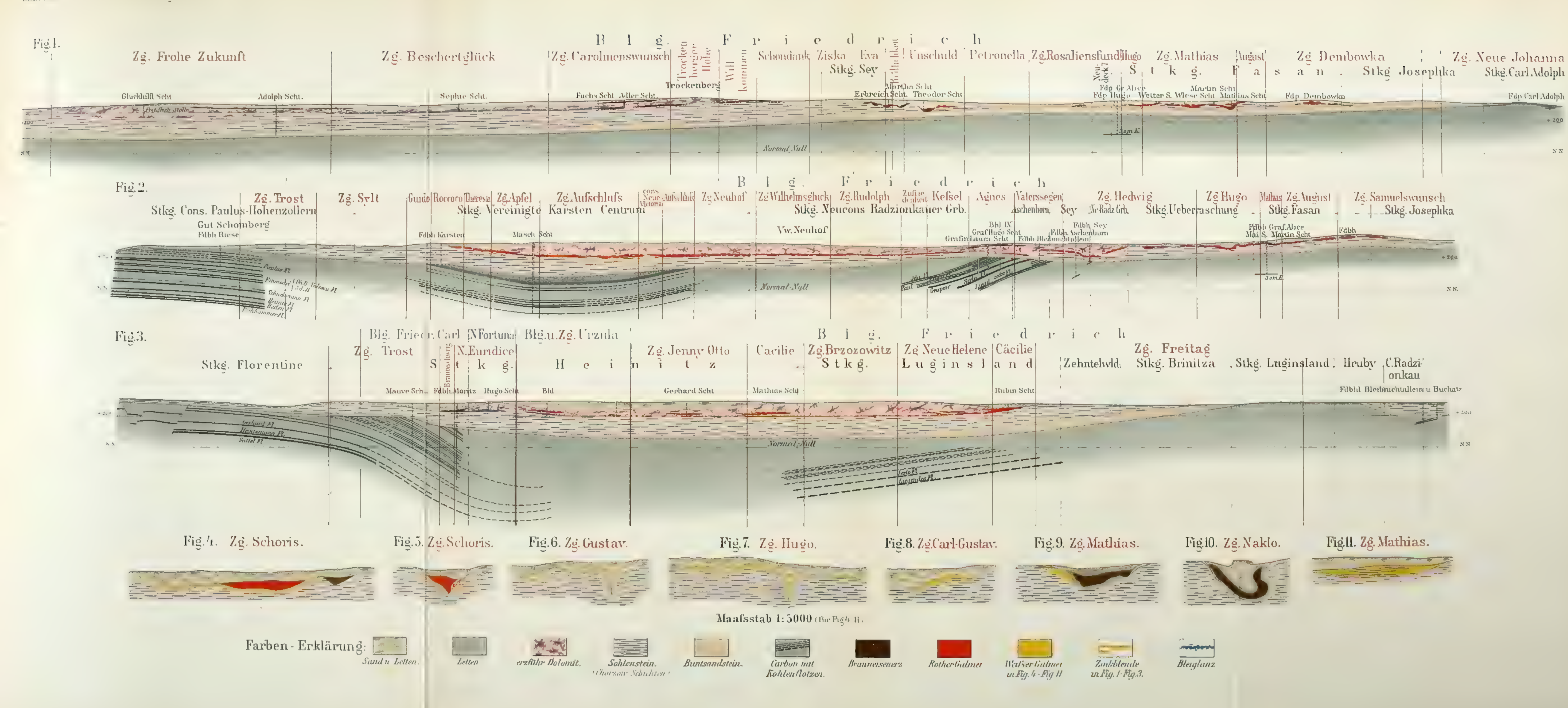
Die Profile 1 bis 3 zeigen in dem kleinen Maassstabe von 1 : 20000 die überaus sanften Einsenkungen und Erhebungen der Triasschichten: 1. der Trockenberger Mulde, 2. der Beuthener Mulde bei Karf im Westen und 3. bei Rossberg im Osten derselben, und zwar in fächerförmiger Richtung nach der Erhebung des Steinkohlengebirges bei Deutsch-Piekar und Josephsthal verlaufend. Die sehr viel tiefer eingesenkte Steinkohlenmulde ist theils nach den bergbaulichen Grubenaufschlüssen und Bohrungen in bestimmten, theils nach der muthmaasslichen Fortsetzung der Flötzzüge in gerissenen Linien eingezeichnet. Die Erzlagerstätten konnten bei dem kleinen Maassstabe nur angedeutet werden.

Die Figuren 4 bis 11 gaben Specialprofile einzelner Zink- und Eisenerz-Gruben innerhalb des Sohlensteinrückens, nach von Carnall.



Berliner lithogr. Institut.





Berliner lithogr. Institut





Tafel XVI

enthält verkleinerte Copien nach bergbaulichen Profilen von einzelnen Gruben am Nord- und am Südrande der Beuthener Dolomitmulde. Beim Profile 4 war im Original der rothe und weisse Galmei in der Farbe nicht von einander unterschieden.

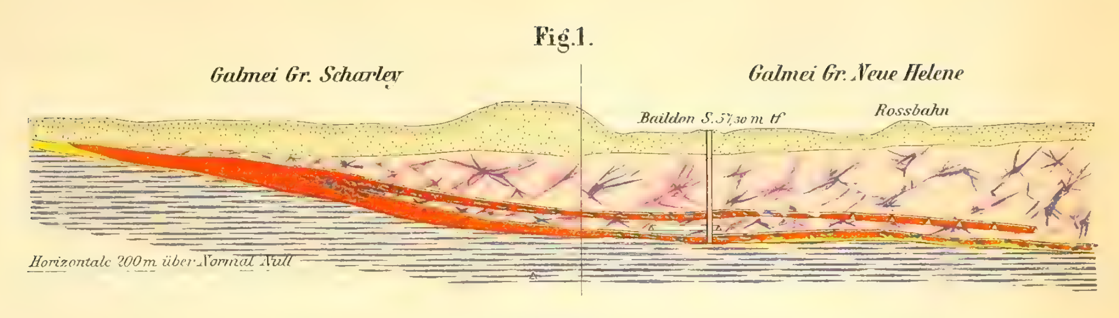


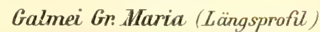
Fig. 2a.

Galmei Gr. Maria (Längsprofil)

Winkler S. Freischütz S. Dorf S. Frieden S. Holzplatz S. Masch S.

Tiefbau-Sohle +211,35

Fig. 2b.



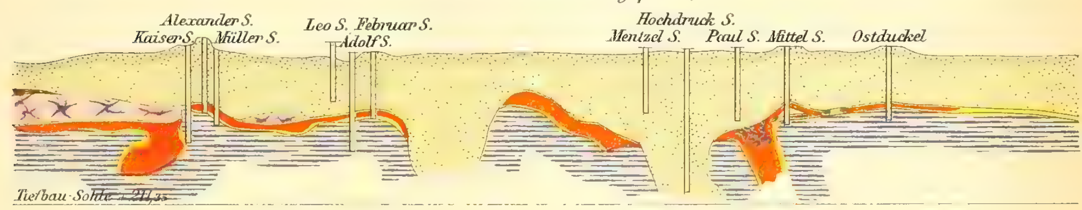


Fig. 3.

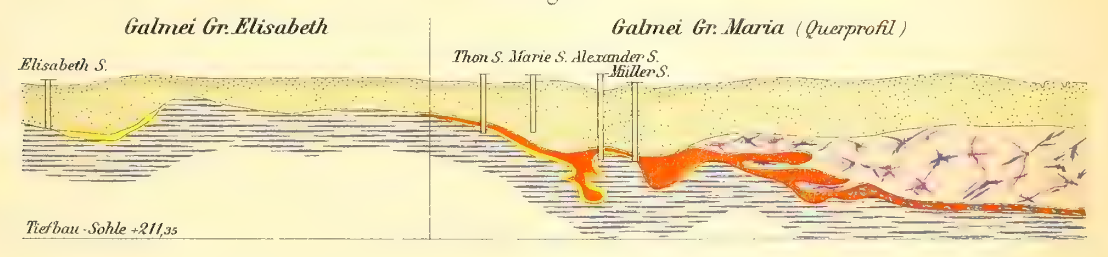
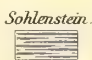


Fig. 4.



Aufgeschw. Gebirge.


Letten.


Dolomit.


Sohlenstein.


Blende.


Eisenerz.


roth. Galmei.


weiss. Galmei.


Bleierz.

Maſsstab 1 : 4000.

Berliner lithogr. Institut.





Tafel XVII.

Diese Profile sind aus älteren CARNALL'schen Zeichnungen über die Lagerung verschiedener Erze innerhalb des einschliessenden Nebengesteins entnommen. Die Färbung der Erze und Gesteine ist möglichst naturgetreu wiedergegeben. Leider sind die Gruben, denen die Profile entstammen, im Original nicht angegeben.

Fig. 1.

zersetzter Dolomit

milde Bleierzlage

Vitriol-Letten

Sohlenstein

Fig. 2.

Dolomit

Sohlenstein

Fig. 3.

Dolomit und Bleierzlage

Sohlenstein

Maſsstab 1:80.

Fig. 4.

grau Letten

braun Letten

Galmeilage

Galmeilage

Sohlenstein

Fig. 5.

Dachletten

Sohlenstein

Fig. 6.

Sand

grau Letten

Dachletten

Galmeilage

Brauneisenstein

Sohlenstein

Fig. 7.



Maſsstab 1:160.

Berliner lithogr. Institut



Fig. 3.

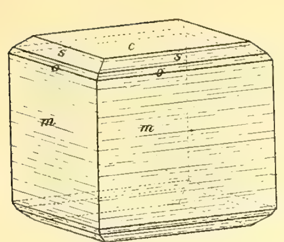
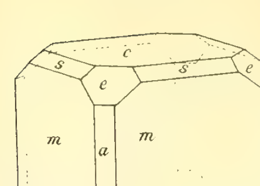


Fig. 4.



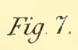


Fig. 7.

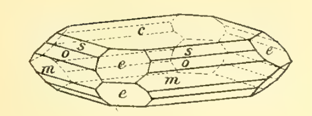


Fig. 8.

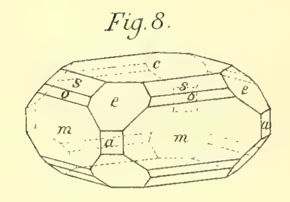


Fig. 11.

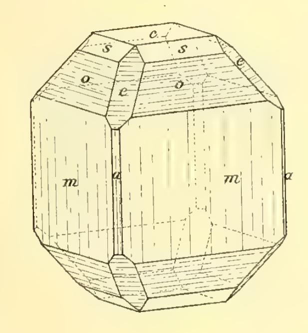


Fig. 12.

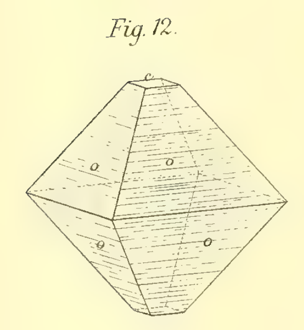


Fig. 15.

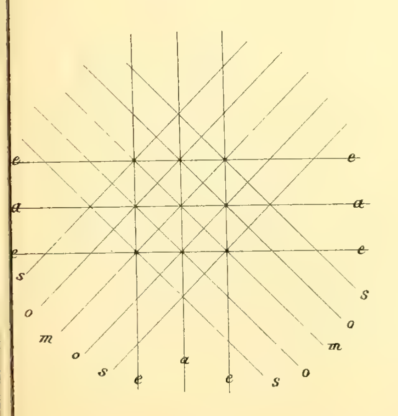
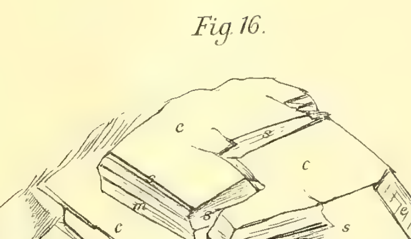
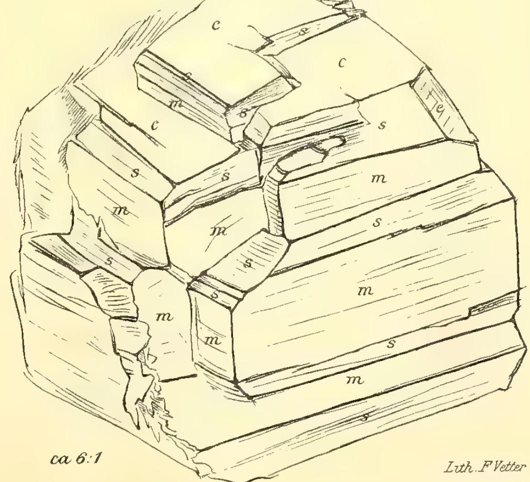


Fig. 16.





ca 6:1

Lith. F. Vetter



Fig. 1.

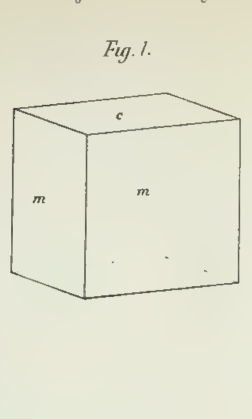


Fig. 2.

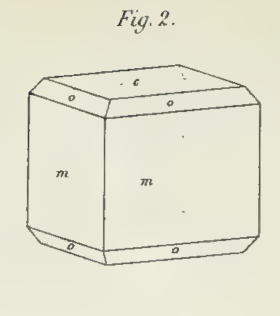


Fig. 3.

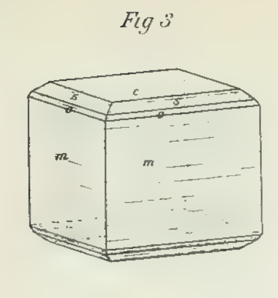


Fig. 4.

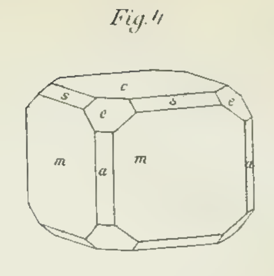


Fig. 5.

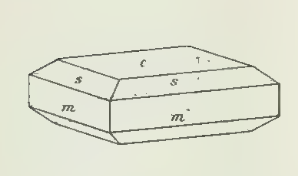


Fig. 6.

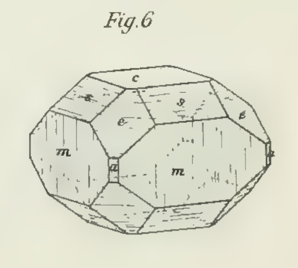


Fig. 7.

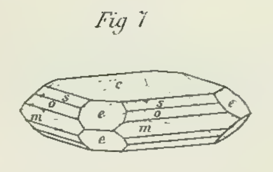


Fig. 8.

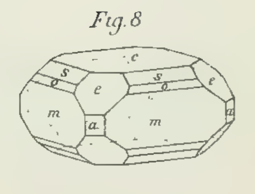
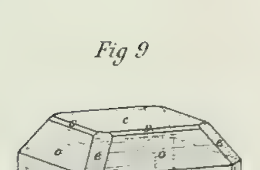


Fig. 9.



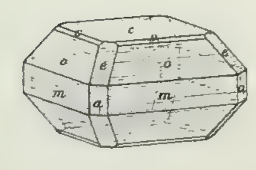
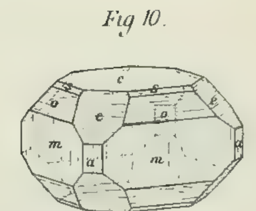


Fig. 10.



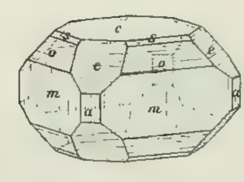


Fig. 11.

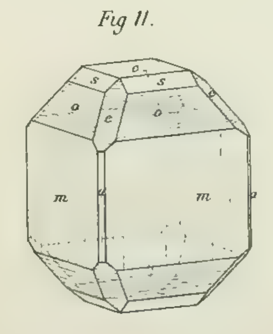


Fig. 12.

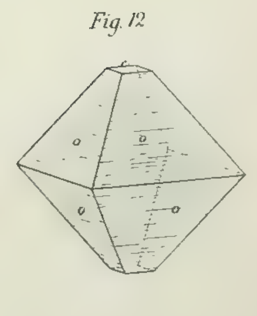
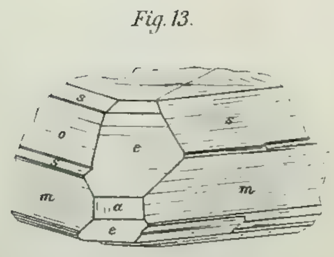


Fig. 13.



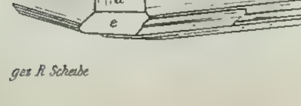
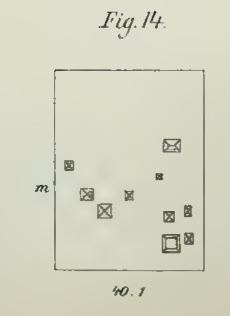


Fig. 14.



40 . 1

Fig. 15.

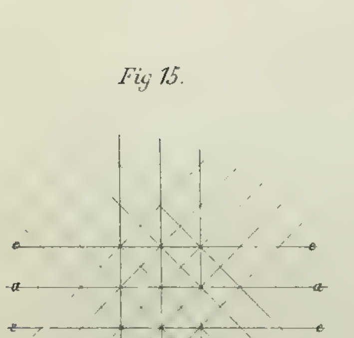
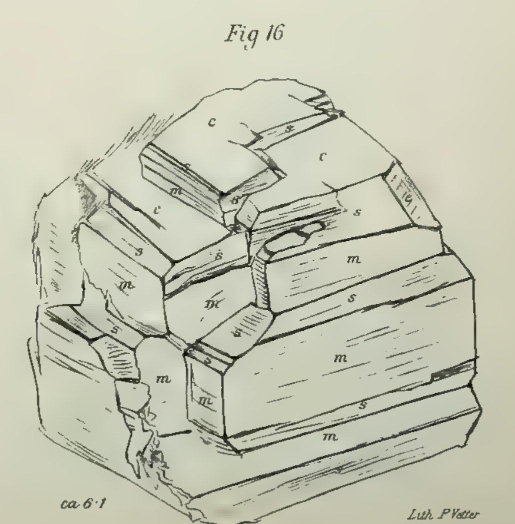


Fig. 16.

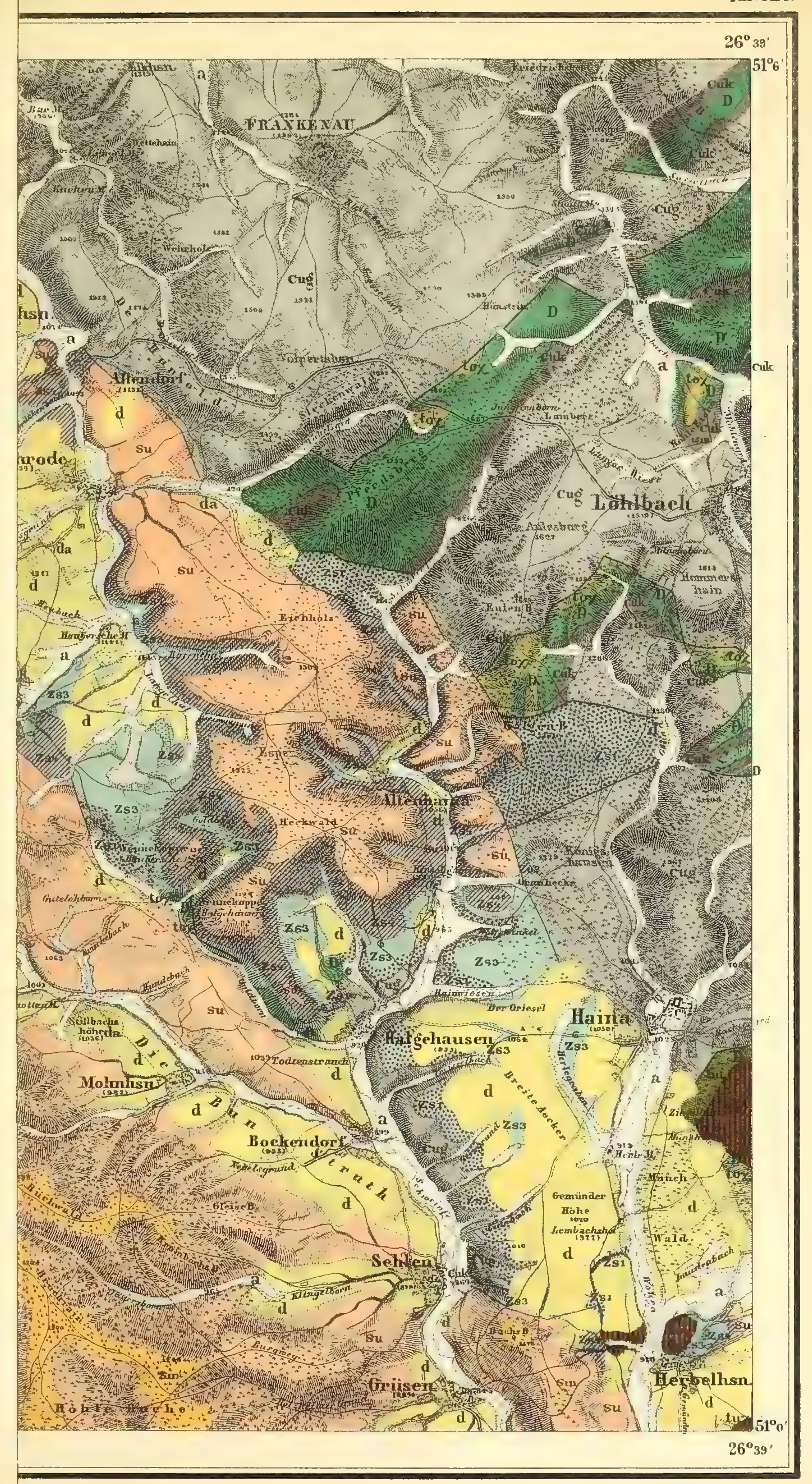


ca. 6 · 1

gez. R. Scheibe

Lith. P. Vetter

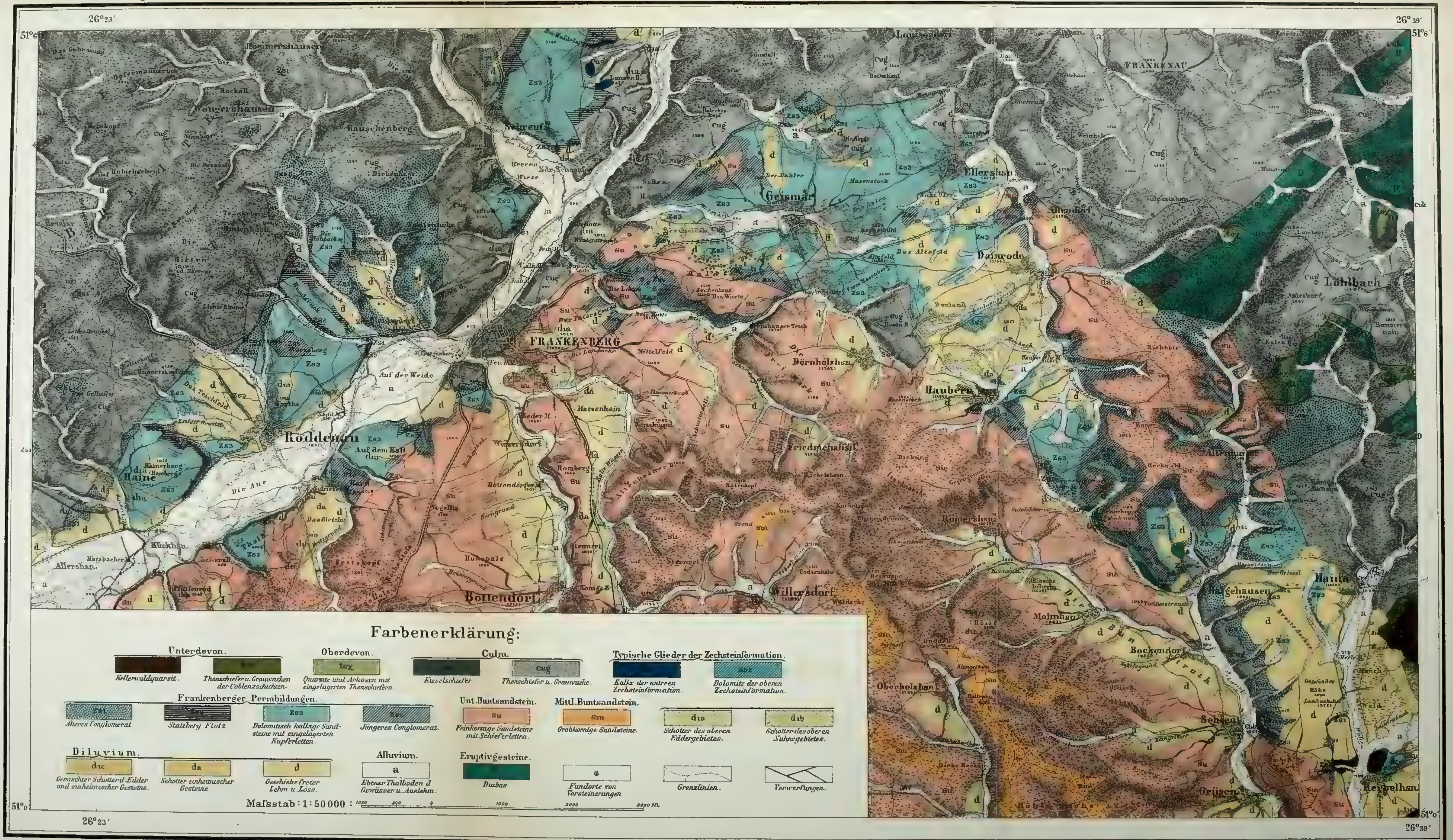




Berliner lithogr. Institut.



KARTE DER FRANKENBERGER PERMBILDUNGEN.



Geognostisch bearbeitet durch A. Denckmann 1888-1892.

Berliner lithogr. Institut



…che Karte
…h und Wellingholzhausen.

Taf. XX.

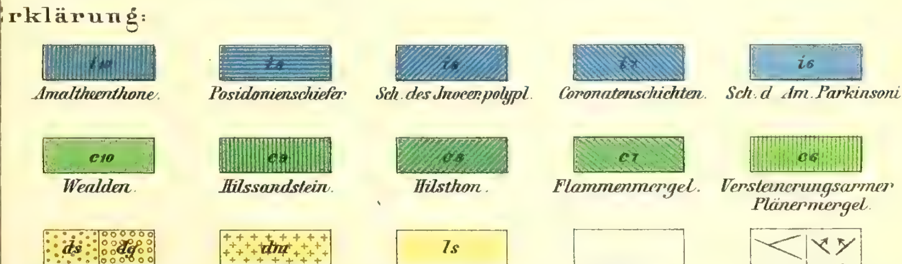
Lith. Anst. von Armann & Pillmeier in Cassel.

1 : 50000.

5000 6000 7000 8000 Meter.

6000 7000 8000 9000 10000 Schritt.

…rklärung:





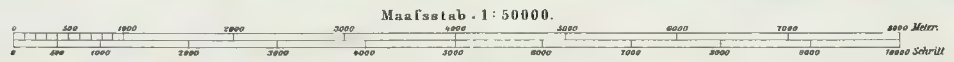
Geologische Karte
der Gegend von Borgloh und Wellingholzhausen.

Jahrbuch d. Kgl. geolog. Landesanstalt u. Bergakademie 1891

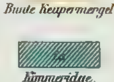
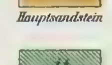
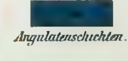
Taf. XX

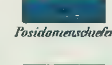
Lith. Anst. von Armann & Pillmeier in Cassel

Maafsstab - 1 : 50000.



Farben-Erklärung:

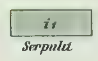





Oberer Muschelkalk · Lettenkohlenkeuper · Bunte Keupermergel · Hauptsandstein · Angulatenschichten · Amaltheenthone · Posidonienschiefer · Sch. des Inoceram. polypl. · Coronatenschichten · Sch. d. Am. Parkinsoni









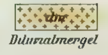
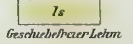
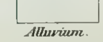



Cornbrash · Hersumer Schichten · Kimmeridge · Münder Mergel · Serpulit · Wealden · Hilssandstein · Hilsthon · Flammenmergel · Versteinerungsarmer Plänermergel








Varians Pläner · Rhotomagensis-Pläner · Mytiloides-Pläner · Brongniarti Pläner · Scaphiten-Pläner · Dilur. Sand u. Grand · Diluvialmergel · Geschiebefreier Lehm · Alluvium · Verwerfungen · Streichen u. Fallen d. Sch.





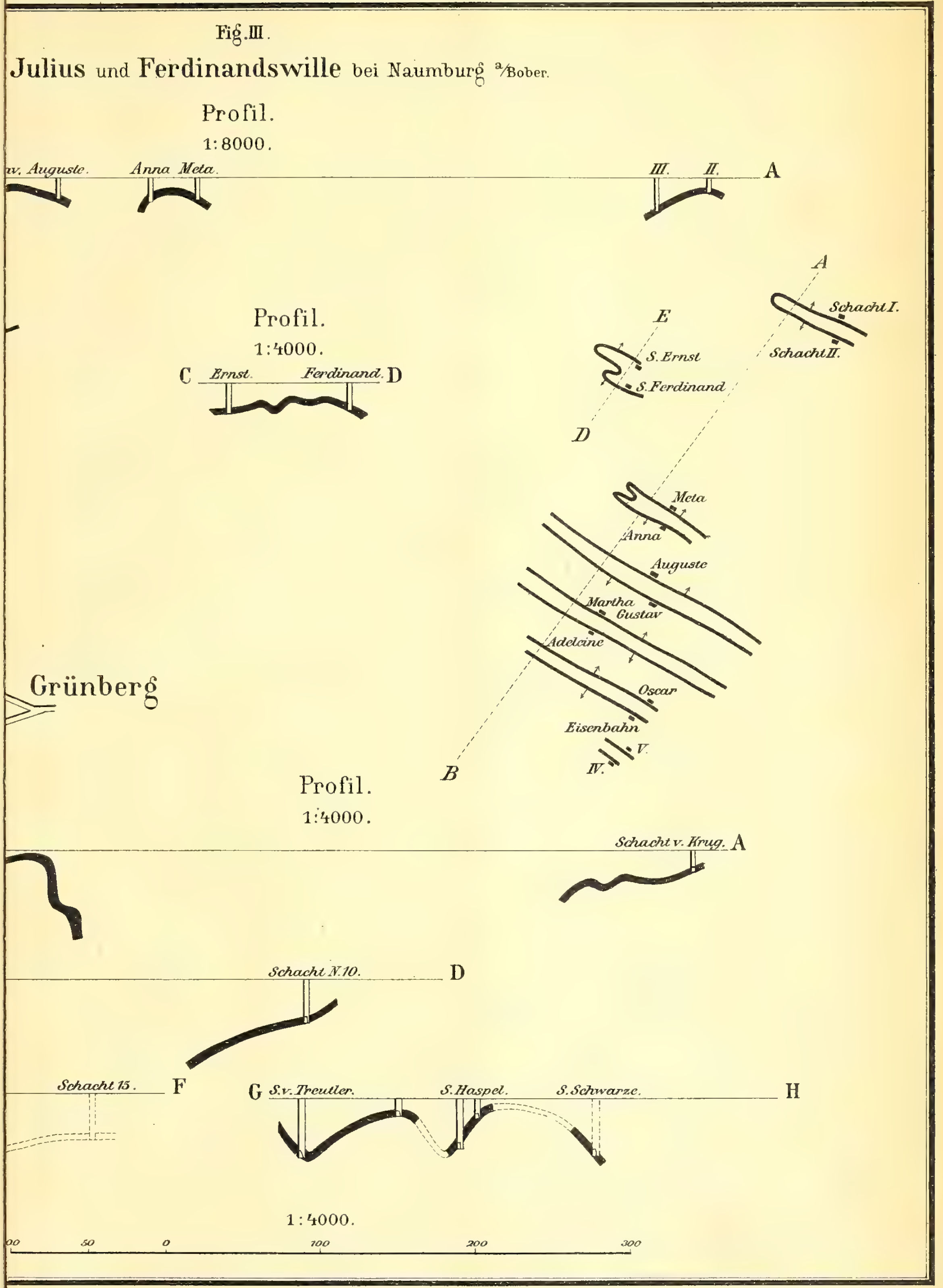
Lith. Anst. v. L. Kraatz, Berlin.



Obra
Kiebel
Schmiegel
Jarotschin
Rothenburg
GRÜNBERG
Saabor
Schloin
Buchelsdorf
Heinrichau
Droschkau
Lättnitz
Heinersdorf
Kosel
Schweinitz
Reichenau
Deutsch-Wartenberg
Storchnest
Gostyn
Pleschen
Lissa
Pogorzela
Naumburg
Kleppen
Niebusch
Pürben
Steinborn
Kottwitz
Neusalz
Streidelsdorf
Brunzelwaldau
Fraustadt
Carolath
Siegersdorf
Peterswalde
Freistadt
Herzogswaldau
Beuthen
Merzdorf
Bielitz
Nenkersdorf
Bösau
Krolkwitz
Zobelwitz
Gross-Würbitz
Neustadtel
Malschwitz
GLOGAU
Kobylin
Krotoschin
Guhrau
Gr. Kauer
Dalkau
SAGAN
Quaritz
Giessmannsdorf
Bartsch
Ostrowo
RAWITSCH
Rostersdorf
Urschkau
Radschütz
Herrnstadt
Adelnau
Sprottau
Bauern
Suckau
Beilkau
Kulm
Kreidelwitz
Köben
Queissen
Weissig
Polkwitz
Raudten
Militsch
Winzig
Trachenberg
Berzenzine
Strenz
Siegda
Raake
Schmogerau
Parelschöwe
Peterwitz
Schildberg
Steinau
Wersingawe
Schmarker
Sellendorf
Striese
Stroppen
Prausnitz
Lüben
Grottky
Festenberg
Krutschen
Pawelau
Brietzen
Märzdorf
Haynau
Wohlau
Baldowitz
O. Langendorf
Tabor
Obernigk
Trebnitz
Poln: Wartenberg
Schlaupe
Bunzlau
Leubus
Kosel
Kempen
Dyhernfurth
Auras
Oels
LIEGNITZ
Maltsch
Nimkau
Stephansdorf
Herrenprotsch
Neumarkt
Rosenthal
Löwenberg
Lissa
BRESLAU

Lith. Anst v L. Kraatz, Berlin





Lith. Anst. v. L. Kraatz, Berlin.



Fig. I.

cons. **Albert-Grube** bei Siegda.

1:16000.

S B Caroline Scht. Fahr-Scht. A

Profil.

1:4000.

A Fahr-Scht. Caroline-Scht. B

Fig. II.

cons. **Otto-Grube** bei Schmarker

1:16000.

D Fahr-S C Schlepp-S Störung Julius S. II Julius-S. I. Max-S

Profil.

1:4000.

Fahr-S

Fig. III

Grube **Julius** und **Ferdinandswille** bei Naumburg a. Bober

Profil.

1:8000

B Eisenbahn Oscar Adelaine Martha Gustav Auguste Anna Meta III II. A

A Schacht I. Schacht II E S. Ernst S. Ferdinand D Meta Anna Auguste Martha Gustav Adelaine Oscar Eisenbahn IV. V

Profil.

1:4000.

C Ernst Ferdinand D

Fig. IV.

cons. **Grünberger-Gruben** bei Grünberg

1:16000.

Chaussee von Crossen (Berlin) Briquettes Fabrik Scht. 23 Schacht 14. E F Schacht 17 Schacht 9 Schacht 8 Grünberg Scht. 15 Störung S. Mannigel Bohrloch v. Kummer Erbstollen Holzmanns Ziegelei G Scht. Schwarze S. Haspel S. v. Treutler H C S. Friedr. Wilhelm Schacht 7 S. Otto Schacht 10 A D Schacht 13 Schacht 11. S. Carl S. Wilhelm I S. Wilhelm II Störung Gewerkschaftliche Ziegelei S. v. Krug II. S. v. Krug I Schacht 5. Chaussee von Naumburg (Sorau) Bannchau Wittgenau B

Zeichen-Erklärung.

- Flötze
- vermuthl. Streichen
- Schächte
- Verwerfungen
- Wege
- Bohrloch
- alte Baue

Profil.

1:4000.

B Scht. 11 13 B Schacht v. Krug. A

C S. Friedr. Wilhelm Schacht N. 10 D

E Schacht 17 Schacht 15 F

G S. v. Treutler. S. Haspel S. Schwarze. H

1:16000.

100 50 0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000

1:8000.

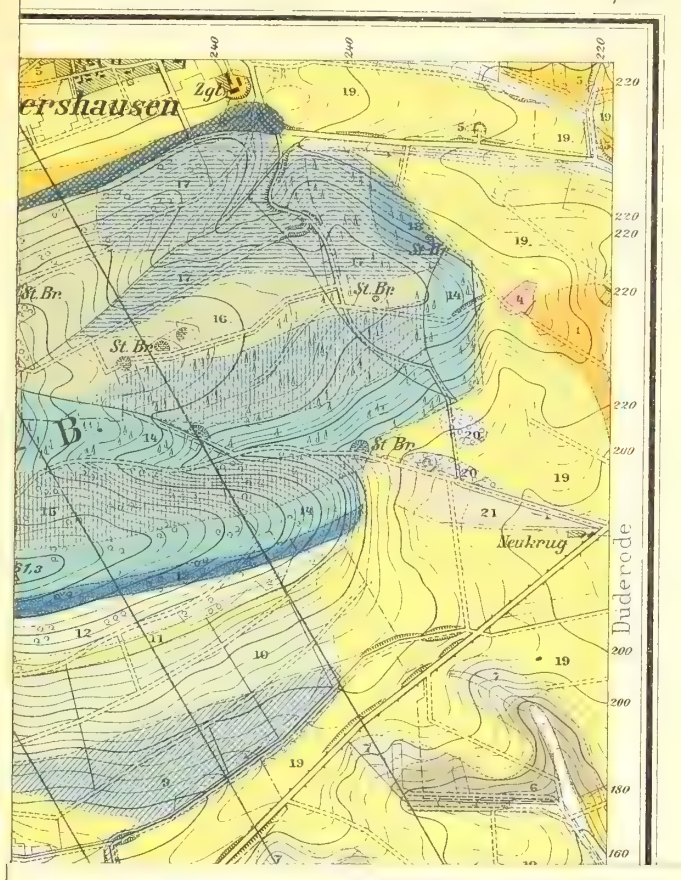
100 50 0 100 200 300 400 500

1:4000.

100 50 0 100 200 300

Lith. Anst. v. L. Kraatz, Berlin




ershausen
Zgb.
St. Br.
B.
Neukrug
Duderode



Osterfeld
Wiershausen
K a h l B.
Dögerode
Oldershausen
Gut
Bicklings B.
Aue
Echte
Calefeld

Lith. Anst. v. Armann & Pillmeier in Cassel

Maafsstab = 1 : 25000

Profil No. 1 Westende des Kahlberges
NNW — SSO

Profil No. 2
NNW — SSO

Profil No. 3
NNO — SSO

Profil No. 4
NNW — SSO

Farben-Erklärung

2 Mittlerer Buntsandstein
Schaumkalk
3 Mittl. Muschelkalk
4 Ob. Muschelkalk
5 Keuper
Lias bis Br. Jura α / Unterer Lias
7 Mittlerer Lias
8 Oberer Lias
9 Unterer brauner Jura
10 Mittl. u. ob. brauner Jura
11 Hersumer Schichten
12 Korallen-Dolomit
Unt. Kimmeridge
14 Mittl. Kimmeridge
15 Exogyra virgula Schichten
16 Oolith mit Lepidotus
17 Corbula Mosensis Schichten
Dolomit (Portland ?)
19 Lehm
20 Kalktuff
21 Deltabildung





Tafel XXIV.

Fig. 1 a, b. *Pseudomelania (Chemnitzia) nodifera* nov. sp. Unt. Kimmeridge.

Fig. 2 a, b, c. *Turbo (Eucyclus) Behrendseni* nov. sp. Kieselige Kalke des unt. Korallen-Dolomit. 2 a nat. Gr., b und c vergrössert.

Fig. 3 a, b, c, d. *Delphinula Beaugrandi* SAUVAGE, *Lepidotus*-Oolith. a nat. Gr., b, c und d vergrössert.

Fig. 4 a, b, c. *Trochus Roemeri* nov. sp. *Lepidotus*-Oolith. a nat. Gr., b und c vergrössert.

Fig. 5 a, b, c. *Cerithium trinoduliforme* nov. sp. *Lepidotus*-Oolith. a nat. Gr., b und c vergrössert.

Fig. 6 a, b. *Cerithium decemcostatum* nov. sp., *Lepidotus*-Oolith. a nat. Gr., b vergrössert.

Fig. 7 a, b, c. *Actaeonina ovalis* nov. sp. *Lepidotus*-Oolith. a nat. Gr., b und c vergrössert.

Fig. 8 a, b, c. *Actaeonina gracilis* nov. sp. *Lepidotus*-Oolith. a nat. Gr., b und c vergrössert.

Fig. 9 a, b, c. *Actaeonina Strombecki* nov. sp. *Lepidotus*-Oolith. a nat. Gr., b und c vergrössert.

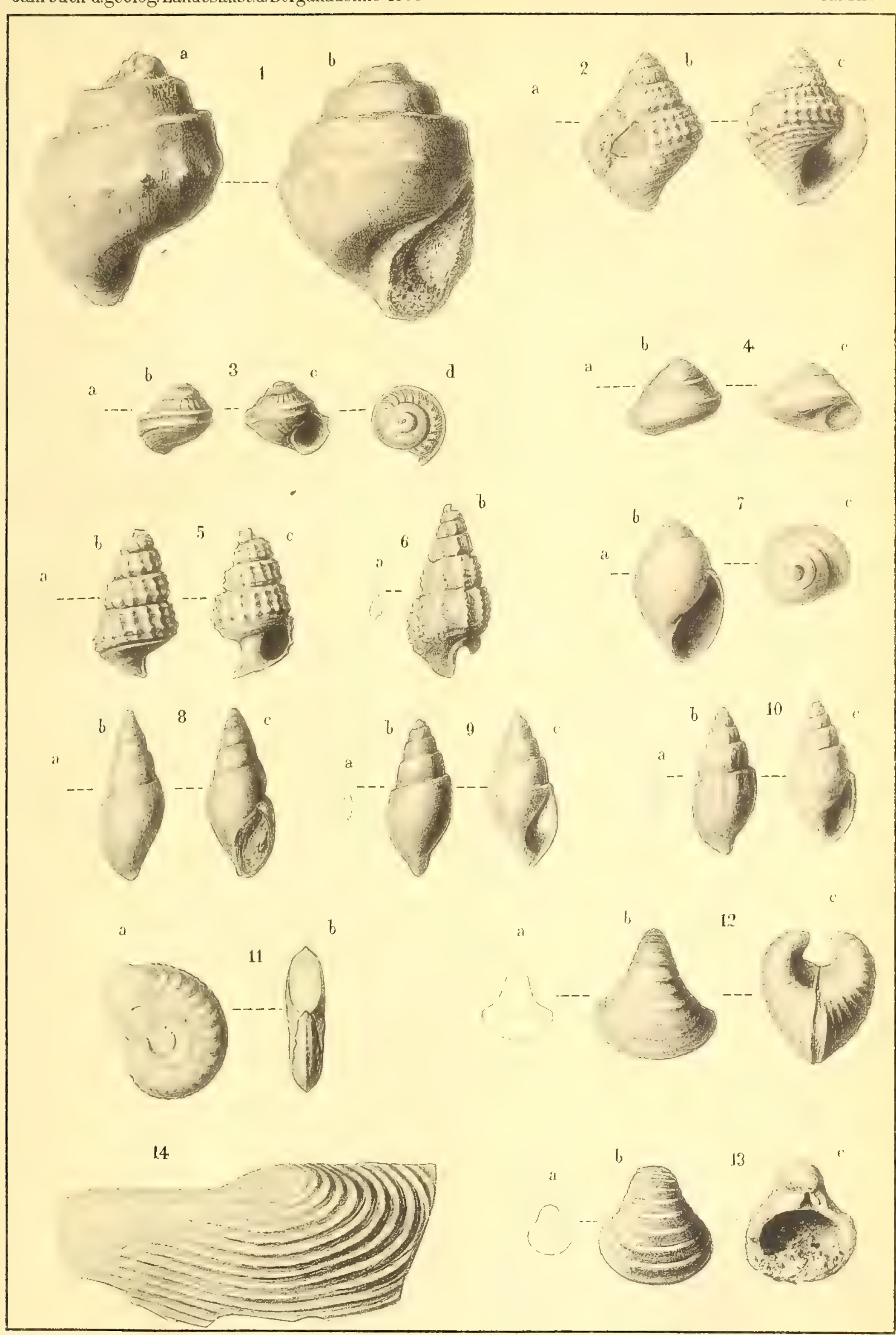
Fig. 10 a, b, c. *Actaeonina Credneri* nov. sp. *Lepidotus*-Oolith.

Fig. 11 a, b. *Ammonites (Oppelia) canaliculatus* v. BUCH. Oxford-Kalk.

Fig. 12 a, b, c. *Opis symmetrica* nov. sp. Oxford-Kalk. a nat. Gr., b und c vergrössert.

Fig. 13 a, b, c. *Astarte alta* nov. sp. Unt. Korallen-Dolomit. a nat. Gr., b und c vergrössert.

Fig. 14. *Anatina Struckmanni* nov. sp. Oxford-Kalk.



O. Peters gez. Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin





Tafel XXV.

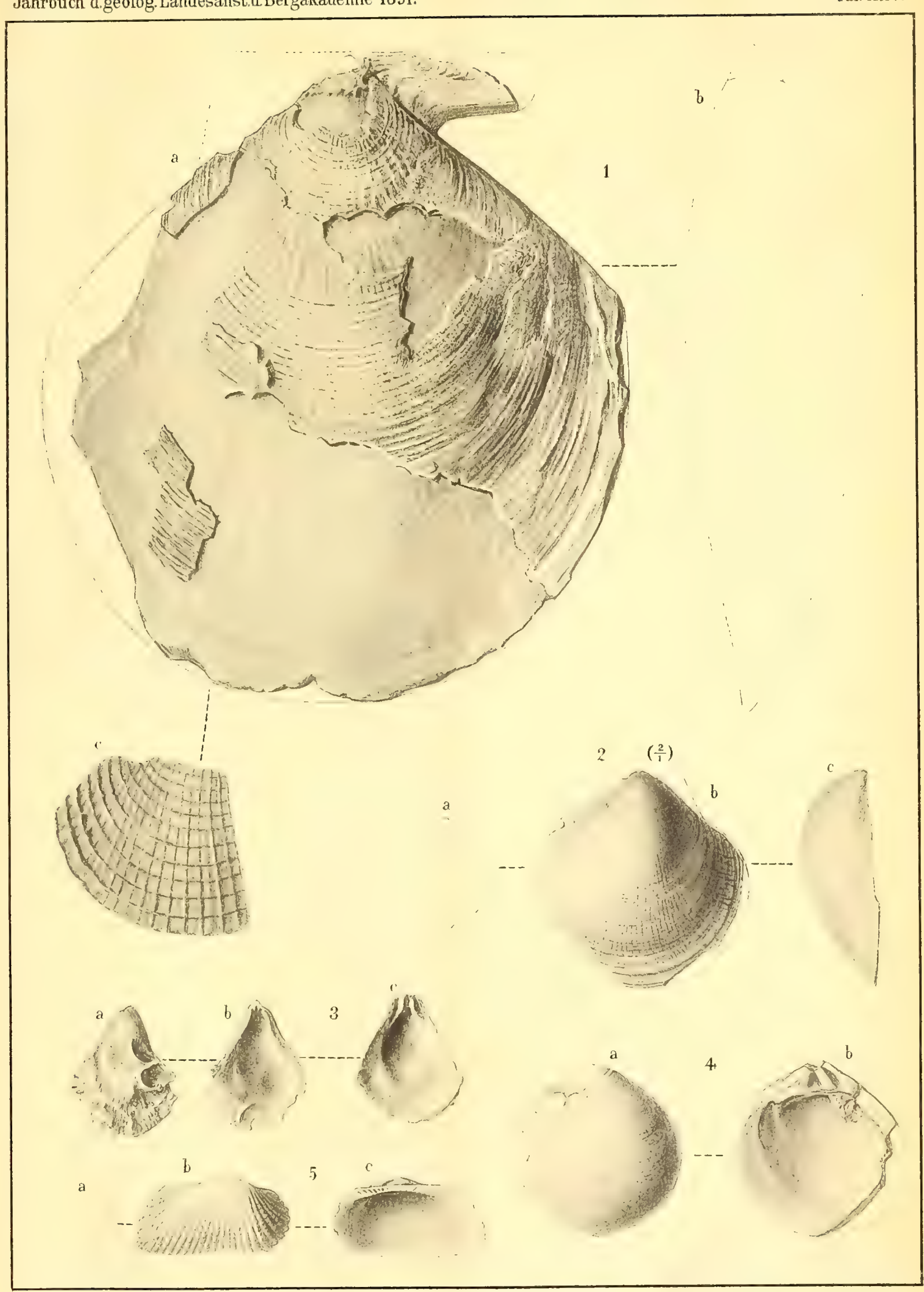
Fig. 1a, b, c. *Pecten intertextus* A. Roem. Oxford-Kalk. a rechte Schale, b Seiten-Ansicht, c Stück der linken Schale.

Fig. 2a, b, c. *Pecten circinalis* Buv. Unt. Kimmeridge. a nat. Gr., b und c vergrössert.

Fig. 3a, b, c. *Plicatula Koeneni* nov. sp. Kieselige Kalke des unteren Korallen-Dolomit.

Fig. 4a, b, c. *Astarte crassitesta* A. Roem. Oxford-Kalk.

Fig. 5a, b, c. *Arca tenuicosta* nov. sp. Unt. Korallen-Dolomit. a nat. Gr., b und c vergrössert.



O. Peters gez. Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin



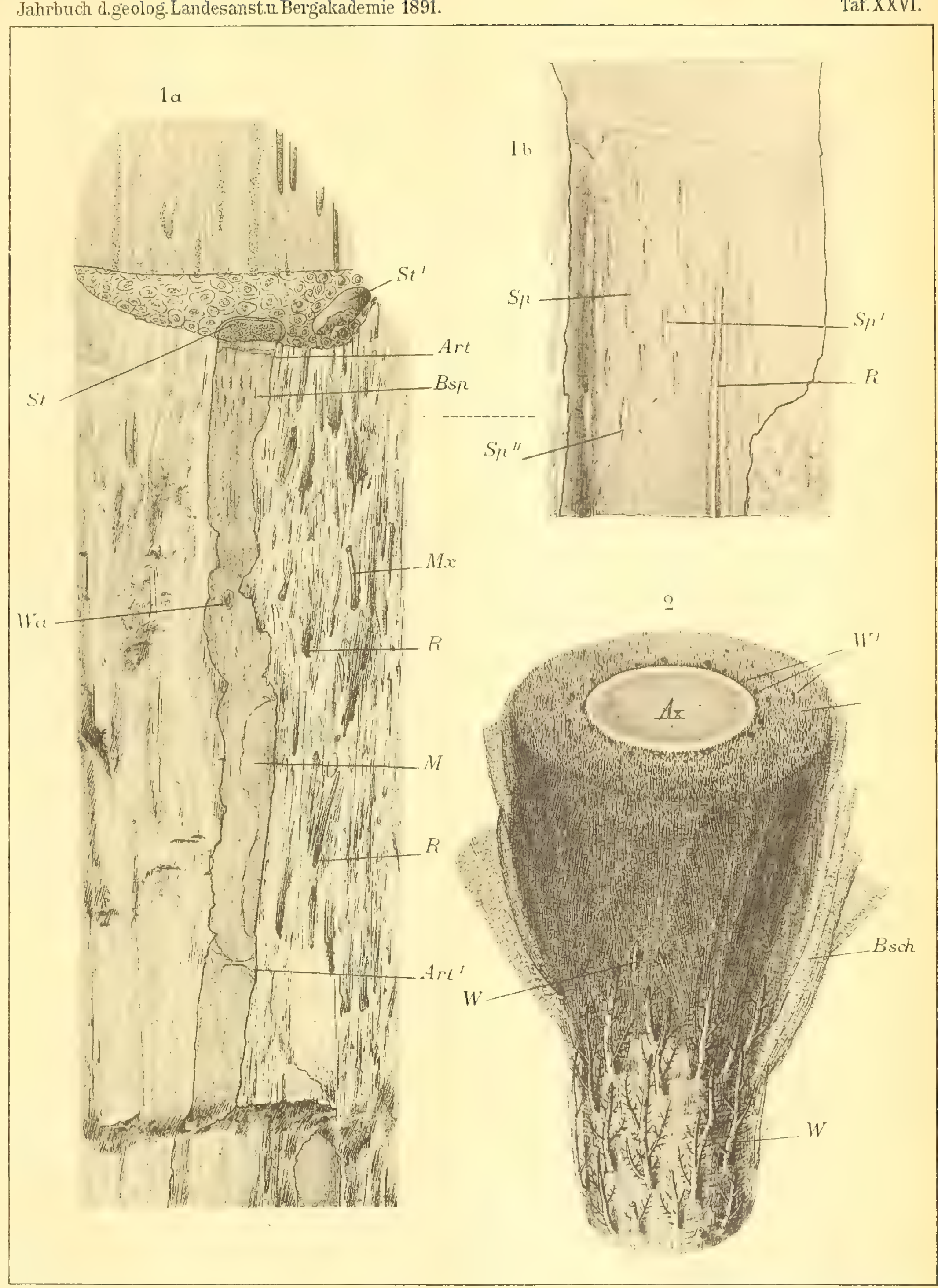


Tafel XXVI.

Fig. 1a. Ein Stück des *Rhizocaulon*-Gesteines, rechts die Verwitterungskruste zeigend. *St* ein Stengel; *St'* ein anderer mit durch die Verwitterung ausgefallenem Centralcylinder; *Art* Stengelknoten; *Bsp* Blattspuren; *M* blossgelegtes Mark; *Wa* Wurzelansatznarbe; *R* Röhre durch den Ausfall des Centralstranges einer Wurzel hervorgerufen; *Mx* Centralstrang einer Wurzel.

Fig. 1b. Dasselbe aus der Gegend bei *Bsp*. *Sp-Sp''* Mestombündel der Blattspur; *R* ein Mestombündel der Rinde; 5 mal vergrössert.

Fig. 2. *Prionium serratum* Drege. Stammstück mit verwitterten Scheiden; *Ax* Stamm; *W* nach oben wachsende Wurzeln, *W'* im Querschnitte einen Ring um die Axe bildend; *Bsch* Blattscheiden.



J. Pohl gez.

Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin.





Tafel XXVII.

Fig. 1. Stengel von *Rhizocaulon Brongniartii* Sap. jüngerer Zustand der Rinde; *E* Epidermis; *Z* Zellen mit Pigmentinhalt; *Z'* Zellen ohne denselben; *Bb* subepidermale Bastrippe; *Mst* Mestombündel mit sklerotischem Belag.

Fig. 2. Stengel in vollkommen ausgebildetem Zustande. Aussen die Rinde; demnächst der mechanische Ring mit in das Mark eintretenden Mestombündeln der Blattspuren; im Centrum Mestomstränge des Markes; links oben eine Wurzel.

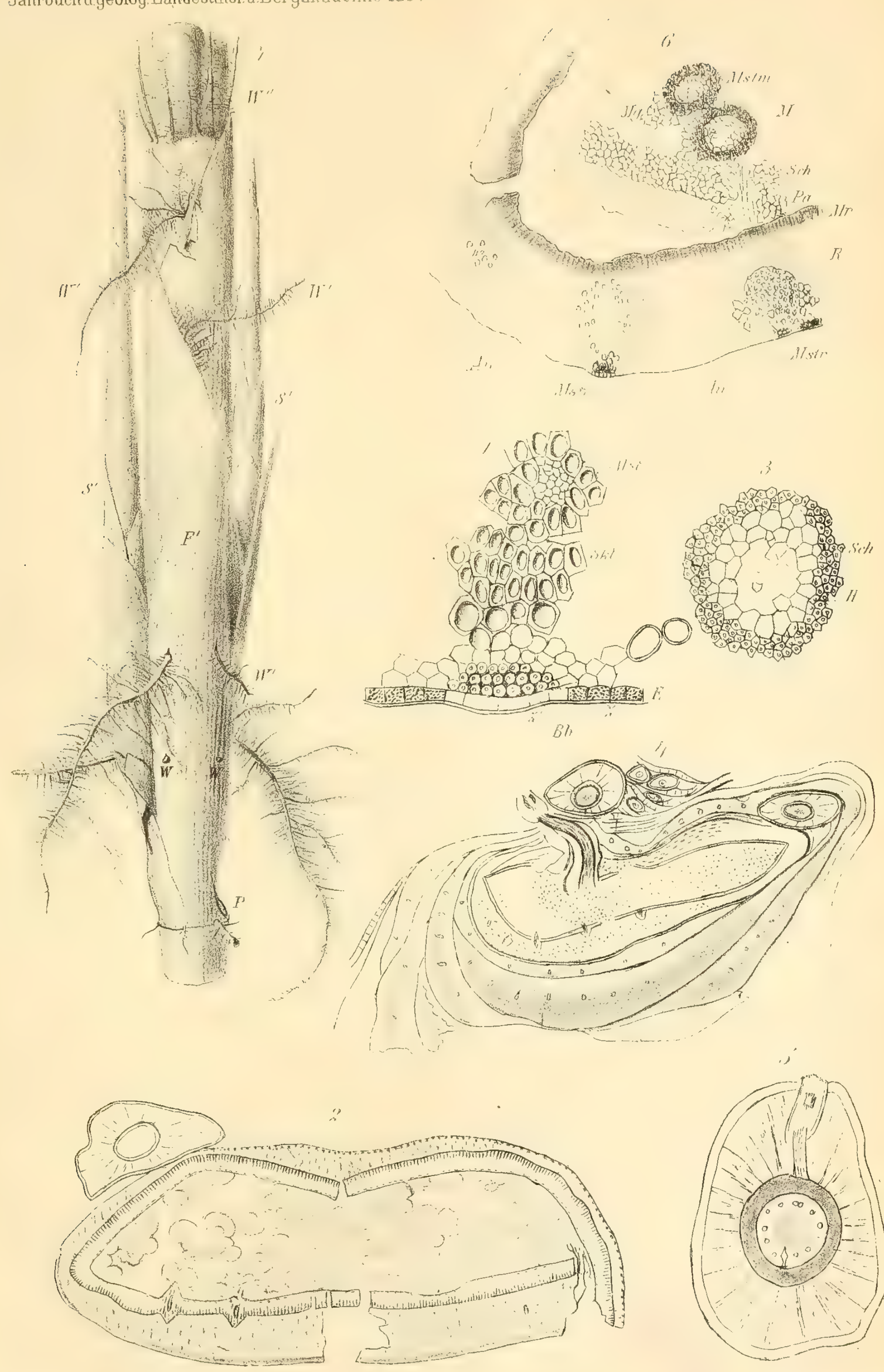
Fig. 3. Mestomstrang aus dem Marke. *H* Hadrom; *Sch* Sklerombelag.

Fig. 4. Stengelquerschnitt, der die Umhüllung durch Blätter zeigt; das Mark innerhalb des stark verschleimten mechanischen Ringes ist zerstört und fast ganz weggeführt, wodurch ein Wurzelansatz tief eingesunken ist; die Blätter sind in hochgradiger Zersetzung und weitgehender Verschleimung, einige obere aber noch gut erhalten.

Fig. 5. Querschnitt durch eine Wurzel, die oben eine Seitenwurzel erzeugt.

Fig. 6. Querschnitt durch einen noch nicht ganz ausgebildeten Stengel, an dem die Anatomie gut zu erkennen ist, *R* Rinde; *Mstr* Mestomstränge in derselben, *Au* Lücken durch Verschleimung der Gewebe entstanden; *Mr* mechanischer Ring; *Pa.* inneres Parenchym; *Sch* Markscheide; *M* Mark; *Mstm* Mestomstränge derselben, *Mp* Markparenchym.

Fig. 7. *Phragmites communis* L., um den Durchbruch der Wurzeln durch die parallel-nervigen Blattscheiden zu zeigen (Charakter der Gattung *Rhizocaulon*). *W* Wurzeln im Begriff des Durchbruches; *W'* Wurzeln, die schon durchgebrochen sind; *W''* Wurzeln, welche senkrecht nach oben gewachsen sind; *S'* und *S''* Seitenzweige; bei *P* ist einer im Begriffe, die Scheide *f'* zu durchbrechen; etwa $^2/_3$ der natürlichen Grösse.



Druck v P Bredel





Tafel XXVIII.

Fig. 1. Querschnitt durch eine jüngere Wurzel von *Rhizocaulon Brongniartii* Sap.; *E* Epidermis; W*h* Wurzelhaare; *Pa* dichteres Rindenparenchym; *L* Lacunen in der Bildung begriffen, bei *Z* ist noch die Zusammengehörigkeit der zerrissenen Zellwände zu erkennen; *Skl* Gruppen des mechanischen Ringes; *Mk* Gefässe des Centralstranges.

Fig. 2. Derselbe mit zahlreichen Wurzelhaaren.

Fig. 3. Längsschnitt durch eine Wurzel mit reicher Haarentwicklung.

Fig. 4. Derselbe, stärker vergrössert; bei *Wh'* die Endigung eines Wurzelhaares.

Fig. 5. Derselbe, die Zusammensetzung der Rinde zeigend; *Pa* dichteres Parenchym mit Intercellulargängen bei *Jg*; *L* die Lacunen.

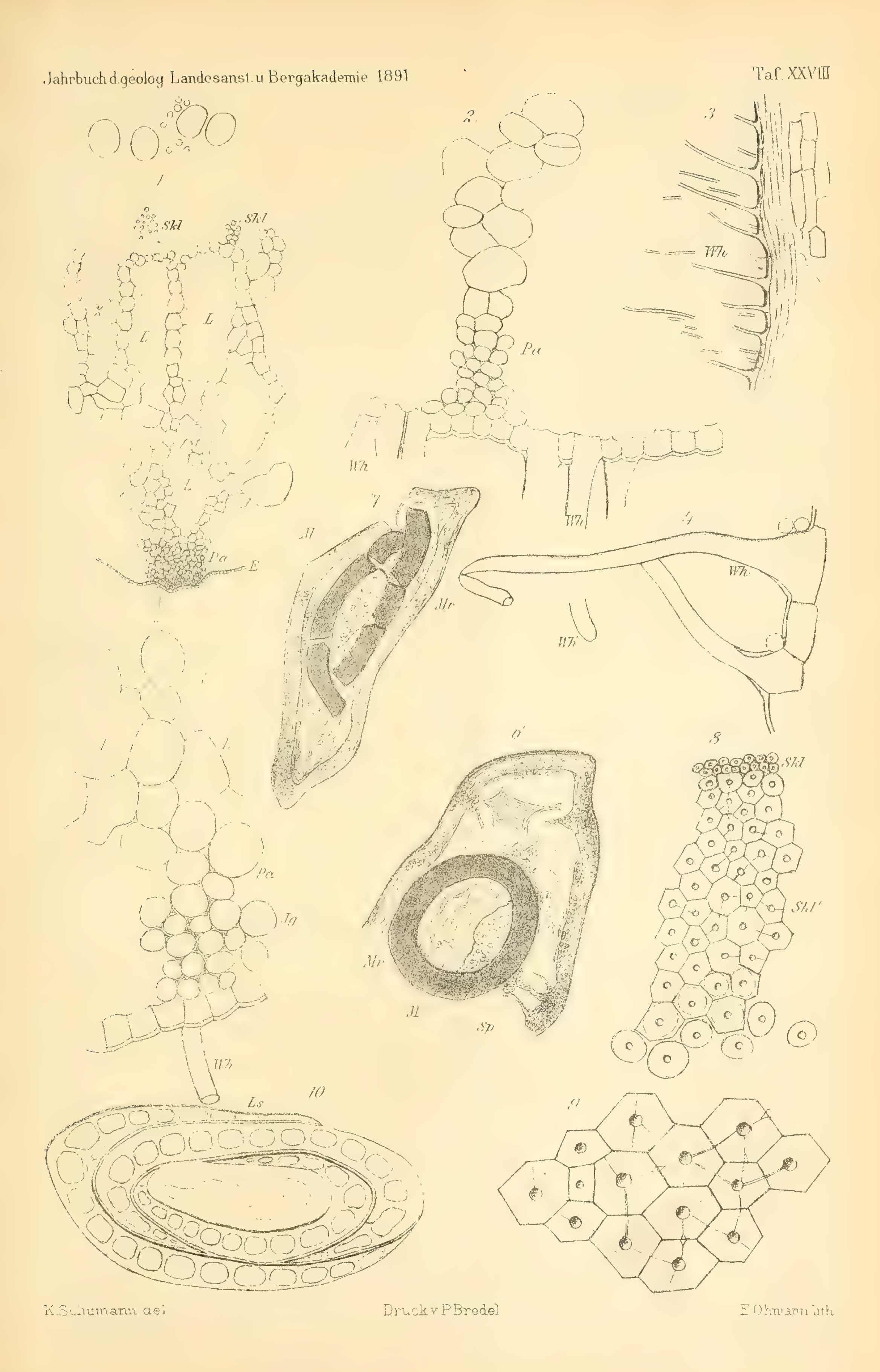
Fig. 6. Querschnitt durch eine alte Wurzel mit *Mr* erhaltenem, starkem mechanischem Ringe; *M* der Rest des stark verschleimten Centralstranges; bei *Sp* Reste der die Lacunen trennenden Speichen.

Fig. 7. Derselbe mit gebrochenem mechanischen Ringe; *M* Reste des verschleimten Centralstranges.

Fig. 8. Der mechanische Ring; *Skl* die zweischichtige Zone des englumigen Skleroms; *Skl'* die weitlumigeren Schichten.

Fig. 9. Ein Theil des vorigen stärker vergrössert.

Fig. 10. Querschnitt durch eine Laubknospe; *Ls* flachere Seite, welche auf die Tragaxe hingewendet ist.


1
2.
3
4
5
6
7
8
9
10
Skl
L
Pa
E
Wh
M
Mr
Sp
Ig
Ls
Skl'













